

re

5/2000

cena 5,90 zł

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

SAMSUNG DIGITall
everyone's invited™

MAX-DN65

Rozwój cyfrowych technologii tworzy nową wartość obrazu i dźwięku. Włącz się w te zmiany dzięki MAX-DN65 - miniwieży z odtwarzaczem DVD i systemem Dolby Digital (AC3). Poznaj kino domowe XXI wieku.



Czy masz trochę miejsca między książkami?

Niewielki odtwarzacz DVD

Sony – DVP-F11

– może być ustawiany
również pionowo i łatwo
znaleźć dla niego miejsce.

*Standard Virtual Enhanced
Surround* tworzy przestrzeń
dźwiękową

kina domowego

wykorzystując jedynie

dwa głośniki (telewizora lub
zestawu stereo).

Oddzielny kanał niskich
tonów sprawia, że dźwięk
nabiera głębi i mocy.

DVP-F11 – harmonijne
połączenie wyrafinowanej
technologii z małymi
wymiarami – stanowi
awangardę wśród
elementów
kina domowego.

www.sony.com.pl



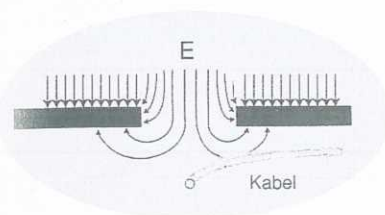
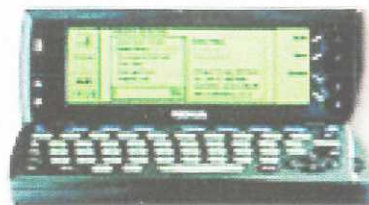
SONY

**DVD
VIDEO**



WAP – nowe magiczne hasło nowoczesnej telekomunikacji. Umożliwia korzystanie z Internetu przez telefon komórkowy.

10

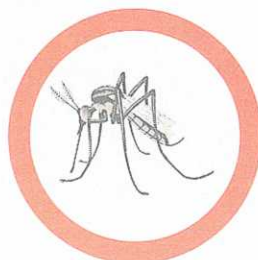


Obudowa to nie tylko element konstrukcji i osłona mechaniczna. Powinna też chronić układ przed zakłóceniami zewnętrznymi, a otoczenie – przed niekorzystnym wpływem układu.

12

Precz z komarami. Opisujemy, jak samemu wykonać układ do odstraszenia owadów i innych zwierząt.

28

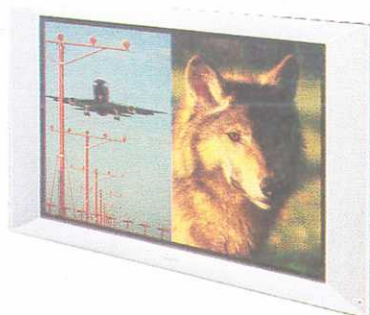


Kasetowe radioodtwarzacze samochodowe są stale modernizowane. Prezentujemy najnowsze rozwiązania techniczne renomowanych firm oraz funkcje dostępne w ponad stu modelach.

40

Ekrany plazmowe znalazły już swoje miejsce na rynku. Opisujemy różnice konstrukcyjne między ekranami do zastosowań domowych i w pracy.

48



Cyfrowa obróbka sygnału to jedna z dróg poprawy odtwarzania dźwięku przez kolumny głośnikowe. Firma Visaton skorzystała z doświadczeń swoich i firmy NAD.

50

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 4

TELEKOMUNIKACJA

Magiczny skrót – WAP 10

PORADNIK ELEKTRONIKA

Obudowy urządzeń a kompatybilność elektromagnetyczna 12

ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Urządzenie zapłonowe do silnika 4-cylindrowego (1) ... 17

SCHEMATY I SERWIS

Przestrajamy UKF 20

OD I DO CZYTELNIKÓW

Nietypowe usterki w odbiorniku Meridian 236 (i nie tylko) 21

Sygnalizator niesprawności układu hamulcowego 22

PODZESPOŁY

ADuC812 – mikrokonwerter 23

Diody, tyrystory i triaki średniej mocy z Laminy 25

Z PRAKTYKI

Ultradźwiękowy odstraszacz owadów 28

Zasilacz stabilizowany wielonapięciowy 30

Cyfrowy koder położenia 32

ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE i LABORATORIACH

Zastosowania hallotronów 36



AKTUALNOŚCI 39

NA RYNKU AV

Radioodtwarzacze samochodowe (1) 40

POZNAJEMY SPRZĘT

Zestaw wzmacniający hi-end firmy Sony (2) 45

Wzmacniacz NAD C-340 46

Ekrany plazmowe dla domu i w pracy 48

Cyfrowe kolumny głośnikowe Visaton DS 4 50

Alphaton 52

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Odtwarzacz ze zmieniaczem płyt Thomson DVD DTH 3700 54

SPIS REKLAMODAWCÓW 57

Na okładce: reklama firmy Samsung

DRODZY CZYTELNICY

E

lektronika rozwija się błyskawicznie, a najszybciej chyba w dziedzinie telekomunikacji. Co pewien czas pojawia się jakieś hasło oznaczające rewelacyjną nowość. Takim "magicznym" hasłem było niedawno MP3 - muzyka z Internetu, a teraz jest nim WAP. Skrót pochodzi od angielskiego określenia Wireless Application Protocol, czyli protokół łączności bezprzewodowej. Umożliwia on dostęp do Internetu przy użyciu osobistych urządzeń przenośnych, przede wszystkim telefonów komórkowych. WAP zdominował tegoroczny

CEBIT w Hanowerze, a następnie Krajowe Targi Telekomunikacyjne INTERTELECOM w Łodzi. Szczegóły znajdziecie w artykule poświęconym WAP-owi.

Mamy maj, najpiękniejszy miesiąc roku. Kiedy wyposażeni w telefon komórkowy (oczywiście z WAP-em), z majowym numerem Radioelektronika siądziemy sobie gdzieś wśród zieleni, aby w spokoju poczytać o elektronice i zająć się Internetem, mogą nas natychmiast obsiąść roje komarów utrudniając jakiegokolwiek myślenie. Ale jest i na nie sposób. Przeglądając Radioelektronika dowiecie się, jak samodzielnie wykonać urządzenie do odstraszania owadów i innych stworzeń - np. nachalnych psów.

Rzadko piszemy o obudowach, a są one przecież istotnym elementem każdego urządzenia elektronicznego. W nich to są rozmieszczone i zamocowane elementy urządzenia. Trzeba jednak pamiętać o ważnej roli obudowy z punktu widzenia kompatybilności elektromagnetycznej. Chroni ona układy elektroniczne przed zaburzeniami elektromagnetycznymi, a także zabezpiecza operatorów i inne obiekty przed niepożądanym oddziaływaniem danego urządzenia. Polecam Waszej uwadze ciekawy artykuł na ten temat.

Piszemy też o cyfrowej telewizji satelitarnej. Mamy już w kraju platformy cyfrowe i wielu użytkowników mogło się osobiście przekonać, jakie są ich zalety. Warto bliżej przyjrzeć się cyfrowej transmisji satelitarnej, aby zobaczyć jakie możliwości stworzą już wkrótce platformy cyfrowe.

Inny bardzo interesujący temat to ekrany plazmowe, które w ostatnich latach stały się niewątpliwie rewelacją techniczną.

Wiele osób na wiosnę myśli o zakupie nowego radioodtwarzacza samochodowego. Sądzę więc, że ich przegląd spotka się z zainteresowaniem Czytelników.

Życzę miłej i pożytecznej lektury.

M. Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

KONKURS WAKACYJNY

**ZASILACZ STABILIZOWANY STEROWANY
MIKROPROCESEM**

CZY POWRÓT GERMANU?

FILTRY PRZECIWKŁÓCENIOWE

PRONTO - INTELIGENTNY STEROWNIK BEZPRZEWODOWY

PRZEGLĄD RADIOODBIORNIKÓW PRZENOŚNYCH

ZESTAWY GŁOŚNIKOWE EXCELLENCE FIRMY TONSIL



ADRES REDAKCJI I WYDAWCY

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.

ul. Filtrów 77, lok. 51

02-032 Warszawa,

tel. (022) 659-78-46, 668-88-01,

817-65-21, 875 06 48

fax: (0-22) 817-65-22

http://www.radioelektronik.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:

red. nacz. - dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl

z-ca red. nacz. - mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl

sekr. red. - mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:

mgr inż. Maciej Feszczuk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz,

Eugenia Grudzińska,

mgr inż. Leszek Halicki,

dr inż. Krzysztof Jellonek,

inż. Janusz Justat,

mgr inż. Leon Kossobudzki,

inż. Maria Łopuszński,

mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:

mgr inż. Mirosław Gieron,

mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż.

Cezary Rudnicki: cr@radioelektronik.pl

Dział reklamy: Teresa Budka,

Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl

DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Redaktor techniczny:

Beata Włodarczyk: bw@radioelektronik.pl

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

Współwłaściciele tytułu

"Radioelektronik Audio Hi-Fi Video":

Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT

i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.

Zastrzegamy sobie prawo skracania

i adjustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich

usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Au-

dio-Hi-Fi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącz-

nie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do

innych celów, zwłaszcza do działalności zarobko-

wej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości

lub fragmentów publikacji zamieszczanych

w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video" jest

dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.

Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi

odpowiedzialności.

Druk:

Winkowski Spółka z o.o.

ul. Okrzei 5, 64-920 Piła

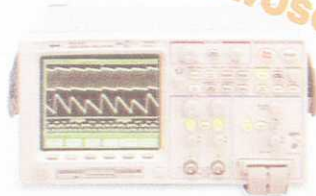
Cena 5,90 zł

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o.,
Warszawa, 2000 r.



multimetr 34401A

Nowość!



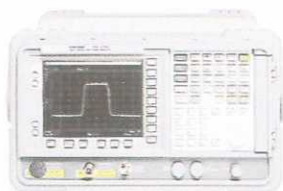
oscylloskop sygnałów mieszanych 54622D



zasilacz programowalny E3633A



generator ESG



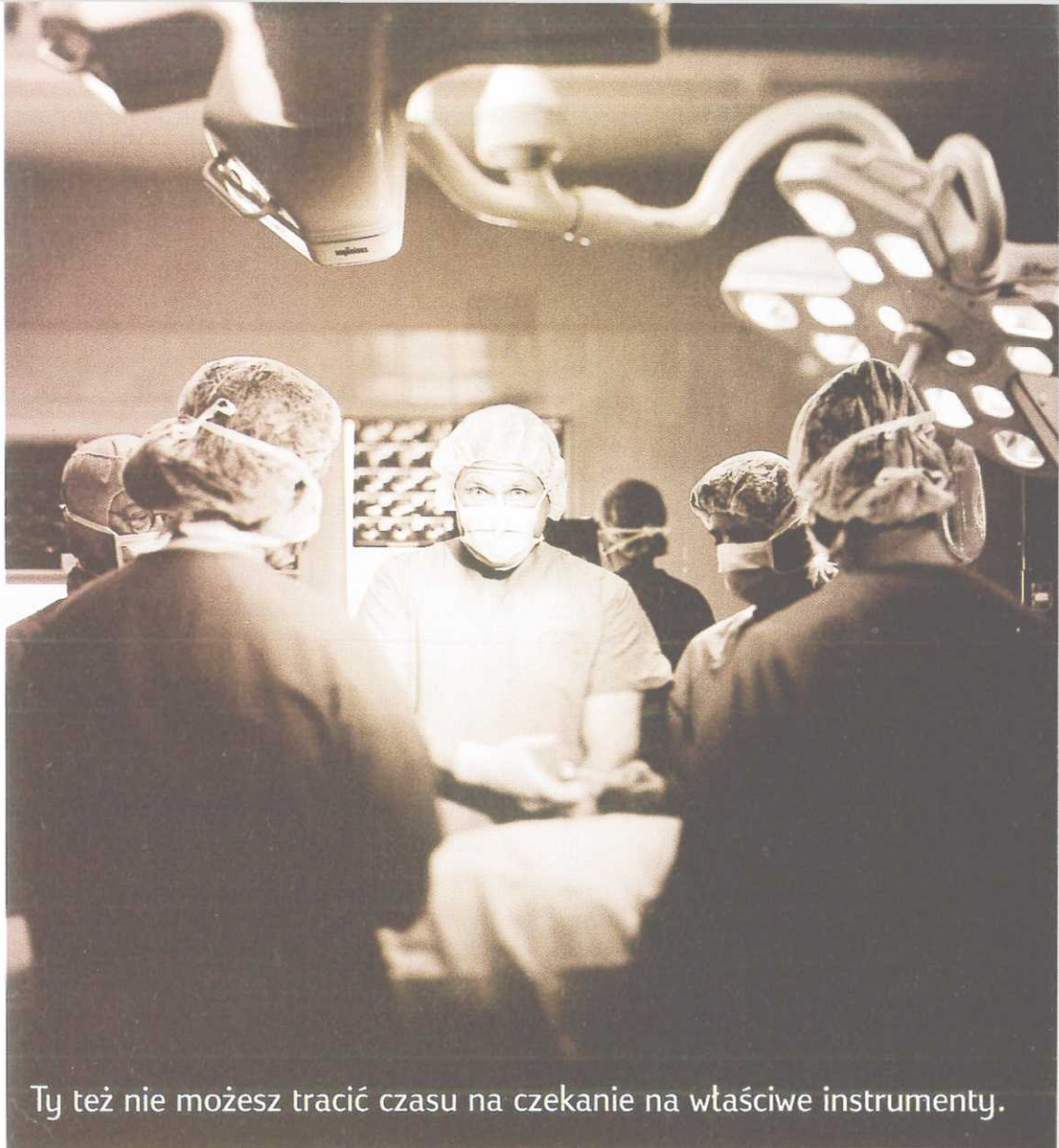
analizator widma HP ESA-E



generator funkcji 33120A



analizator logiczny 1664A



Ty też nie możesz tracić czasu na czekanie na właściwe instrumenty.

Wiesz jak frustrujące może być szukanie odpowiednich przyrządów.

Wie to również Agilent Technologies, dlatego zanim je zaprojektował zasięgnął opinii inżynierów by poznać ich potrzeby i wymagania. Efektem tego jest kompletny zestaw wysokiej jakości urządzeń kontrolno-pomiarowych szerokiego zastosowania. Ich sprzedaż, obsługę i serwis prowadzi wyodrębniona ze struktur Hewlett-Packard firma AM Technologies Polska.

Teraz to, co możemy Ci zaoferować jest dokładnym odzwierciedleniem Twoich potrzeb.

Zawsze chętnie udzielimy Ci informacji jakiej potrzebujesz i wtedy, kiedy jej potrzebujesz.

Odwiedź naszą stronę internetową, zamów bezpłatny katalog, albo po prostu do nas zadzwoń by porozmawiać z innym fachowcem. Upewnij się, że to co kupujesz jest dokładnie tym czego oczekujesz. W ten sposób nareszcie zyskasz czas, który pozwoli Ci skoncentrować się na istocie problemu.

AM Technologies - najnowocześniejsze rozwiązania i technologie pomiarowe opracowane przez Najlepszych.

AM Advanced Measurement Technologies



Agilent Technologies
Innovating the HP Way

AM Technologies Polska, Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa, tel. (22) 608 45 55,
fax (22) 608 45 54, www.am-tech.pl, e-mail: info@am-tech.pl

ANALIZATORY STANÓW LOGICZNYCH TEKTRONIX TLA 600

Ostatnio Tektronix poinformował o wprowadzeniu na rynek przystępnych cenowo analizatorów stanów logicznych nowej serii TLA 600. Umożliwiają one asynchroniczne rejestrowanie danych z częstotliwością 2 GHz i synchroniczne z częstotliwością 200 MHz. Sterownikiem systemu jest zintegrowany z analizatorem komputer PC z zainstalowanym systemem Windows 98. W urządzeniach serii TLA 600 zastosowano technikę akwizycji danych MagniVu, czyli superszybka metodę przetwarzania analogowo-cyfrowego, umożliwiającą uzyskanie 500-pikosekundowej rozdzielczości czasowej we wszystkich kanałach analizatora. Taka rozdzielczość pozwala użytkownikom z dużą dokładnością wykrywać anomalie czasowe sygnału, takie jak np. krótkotrwałe zakłócenia, przekroczenia czasów ustalania (*setup*) i utrzymania (*hold*). Seria TLA 600 obejmuje 12 modeli analizatorów. Liczba kanałów analizatora, w zależności od modelu, wynosi od 34 do 136, a głębokość

pamięci akwizycji – od 64 000 do miliona próbek na kanał. Osiem analizatorów tej serii jest standardowo dostarczanych ze zintegrowanym ekranem i klawiaturą. W pozostałych czterech modelach korzysta się z zewnętrznego monitora komputerowego i dlatego mogą one być atrakcyjne dla użytkowników zdalnie pracujących w sieci, dysponujących ograniczoną ilością miejsca oraz dążących do osiągnięcia oszczędności. Oferowany jest pełny wybór sond, adapterów i końcówek pomiarowych. Analizatory z serii TLA 600 są doskonałą pomocą przy rozwiązywaniu problemów konstrukcyjnych ze sprzętem i oprogramowaniem, w których relacje czasowe są krytyczne. Posługując się jednym rodzajem sond można jednocześnie we wszystkich kanałach śledzić przebiegi w systemie mikroprocesorowym z rozdzielczością 500 ps. Dzięki subnanosekundowej rozdzielczości analizatora dokładnie ujawnia się zależności czasowe, tak więc projektanci mogą identyfikować



źródła trudno uchwytnych nieprawidłowości i weryfikować marginesy czasowe. Seria TLA 600 jest rozszerzeniem bogatej rodziny analizatorów stanów logicznych firmy Tektronix, kontynuacją znanej i wielokrotnie nagradzanej serii TLA700. (mn)

TRANSMISJA DANYCH I FAKSÓW w POP

Polska Telefonia Komórkowa Centertel wprowadziła od 1 marca br. możliwość korzystania z transmisji danych i faksów w usłudze POP w sieci Idea. Wszyscy użytkownicy POP mogą inicjować połączenia typu „dane i faks”, nie można takich połączeń odbierać. Transmisja odbywa się na numerze użytkownika POP. Ceny za połączenia typu „dane i faks” są takie same jak za połączenia typu „głos”. Szczegółowy cennik usług zamieszczony jest w Internecie na stronach <http://www.idea.pl/pop>. Użytkownik POP może nawiązać połączenie typu „dane” lub wysłać faks dzięki jednej z opisanych poniżej możliwości (w każdym przypadku wymagany jest telefon, który ma możliwość transmisji danych i faksów): podłączeniu komputera typu Laptop/Notebook, karty faksowo/modemowej (PCMCIA cyfrowa) oraz telefonu, podłączeniu telefonu bezpośrednio do komputera (do portu szeregowego COM) za pomocą kabla RS-232, przez wykorzystanie transmisji na podczerwieni (InfraRed). Oprogramowanie i osprzęt do transmisji danych jest dostarczane przez producenta telefonu. Oprogramowanie do wysyłania faksów i danych jest ogólnie dostępne na rynku w postaci produktów różnych producentów, np. Microsoft, Symantec WINFAX itp. Prędkość transmisji danych i faksów w sieci Idea wynosi 9600 bps. Połączenie z Internetem możliwe jest dzięki specjalnemu numerowi dostępowemu: *888 lub 501 80 80 80.

W ustawieniach należy wpisać:

UŻYTKOWNIK	ppp
HASŁO	ppp (przy wpisywaniu pokazują się ***)
Primary Nameserver	195.116.134.10
Secondary Nameserver	195.116.142.2

(cr)

TESTER WYTRZYMAŁOŚCI IZOLACJI URZĄDZEŃ

Japońska firma Hioki wyprodukowała tester typu 3158 służący do sprawdzania stanu izolacji urządzeń zasilanych z sieci zgodnie z europejskimi normami IEC. Przyrządem sprawdza się wytrzymałość izolacji przykładając do badanego obiektu napięcie sinusoidalnie przemienne przez określony czas i mierząc jednocześnie prąd przez niego płynący. W tym celu wyposażono przyrząd w dwa zakresy płynnej regulacji napięcia pomiarowego (od 0 do 2,5 kV i od 0 do 5 kV). Napięcie to wskazują dwa mierniki: cyfrowy (lampa fluorescencyjna) i analogowy, przy czym ten ostatni wskazuje napięcie na gniazdach wyjściowych testera nawet przy wyłączeniu jego zasilania. Czas pomiaru (ustawiany w zakresie od 0,5 do 9999 s) i prąd płynący przez badaną rezystancję izolacji (od 0,01 do 120 mA) są wskazywane na wyświetlaczu cyfrowym. Okienkowy komparator napięcia zapobiega przypad-

kowym pomiarom przy niewłaściwym napięciu pomiarowym. Pomiar jest możliwy tylko wtedy, gdy aktualne napięcie mieści się w zakresie $\pm 5\%$ ustawionej wcześniej wartości. Nieulotna pamięć wewnętrzna przyrządu jest w stanie zgromadzić do 20 zestawów warunków pomiaru (np. odpowiadających różnym normom). Specjalny wyłącznik umożliwia włączanie i wyłączanie testu w momencie przejścia napięcia pomiarowego przez zero. Funkcjonalność przyrządu powiększają: interfejs RS-232C (przystosowany szczególnie przy ocenie jakości wyrobu) i I/O (blokowanie wykonywania pomiaru sygnałem z zewnątrz – funkcja zwiększająca bezpieczeństwo pomiaru, pomocna przy testowaniu wyrobów na linii produkcyjnej) oraz opcjonalne zdalne sterowanie (pojedyncze i podwójne). *Dystrybutorem testera jest Labimed Sp. z o.o. tel./fax: (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73* (lh)



Życie ucieka, a Ty spędzisz kolejną
noc ze staruszką ...



COMPUTING

TELECOM

VIDEO



Wciąż bezskutecznie poszukujesz rozwiązania problemu ? Czas na zmianę systemu pomiarowego ! TLA 600 to wysokiej klasy analizator stanów logicznych o atrakcyjnej cenie, który zapewni 500 ps rozdzielczość czasową i synchroniczną analizę układów z szybkością 200 MHz we wszystkich kanałach jednocześnie. No i jeszcze interfejs użytkownika Windows ! To tylko szczegóły, ale w połączeniu z dokładnością analizatora pozwoli Ci tym razem zjeść obiad w domu... Chcesz wiedzieć więcej ? Zadzwoń do biura Tektronix w Polsce, tel. (22) 5215340 lub odwiedź naszą stronę [www: http://www.tektronix.com/TLA600](http://www.tektronix.com/TLA600)

Tektronix®

Firmy SkyBridge LP i The Boeing Company zawarły porozumienie o partnerstwie. Boeing stanie się udziałowcem SkyBridge LP i będzie świadczył usługi wynoszenia satelitów na orbitę. Program SkyBridge zakłada wyniesienie na niskie orbity 80 satelitów, które zapewnią łączność przedsiębiorstwom i użytkownikom indywidualnym na całym świecie. Powstały system łączności zapewni wydajność porównywalną z wydajnością przyszłych naziemnych rozwiązań szerokopasmowych. Porozumienie obejmuje wystrzelenie dwóch rakiet Delta III, z których każda wyniesie po 4 satelity, oraz czterech rakiet Delta IV Medium+ – po 8 satelitów. Ponadto porozumienie przewiduje świadczenie dodatkowych usług wynoszenia



satelitów, w przypadku zgłaszania nadprogramowego zapotrzebowania przez SkyBridge. Boeing będzie kierować wszystkimi zadaniami związanymi z wynoszeniem

satelitów na orbitę przy użyciu rakiet Delta – od opracowania mechanizmów rozmieszczania satelitów do ich ostatecznego oddzielenia. (cr)

MINILYZER ML1 FIRMY NEUTRIK

Przyrząd służy do pomiaru poziomu ciśnienia akustycznego (wartości szczytowej i skutecznej, filtry A i C), współczynnika zawartości harmonicznych (THD+N), charakterystyki częstotliwościowej w paśmie 5÷24 kHz oraz poziomu niezerównoważenia. Zakresy mierzonych wartości są ustawiane automatycznie. Za pomocą miernika ML1 można łatwo znaleźć uszkodzone złącza XLR. Minilyzer może służyć również jako tester polaryzacji połączeń. Przyrząd ma wyświetlacz ciekłokrystaliczny (100 x 64 punkty), wbudowany mikrofon, dwa wejścia symetryczne z gniazdem XLR i niesymetryczne *cinch* oraz wyjście słuchawkowe. Do wyboru są różne filtry: ważony A i C, górnoprzepustowy o częstotliwościach granicznych 60, 400, 600 Hz, środkowoprzepustowy o szerokości pasma od 300 Hz do 3 kHz. Przyrząd jest zasilany z trzech baterii typu R6, które wystarczają na co najmniej 12 godzin pracy. (pj)



MIKROKONTROLERY WSPÓŁPRACUJĄCE Z INTERFEJSEM USB

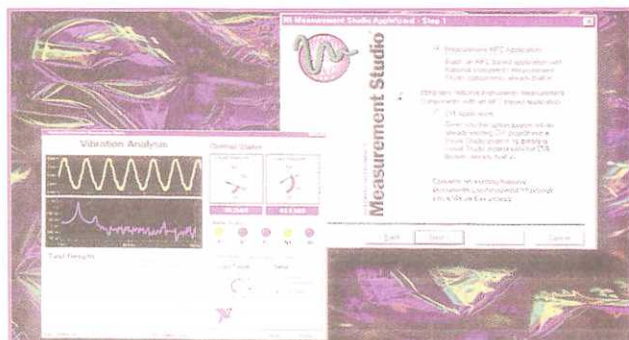
Firma Microchip zaanonsowała wprowadzenie na rynek nowej rodziny 8-bitowych mikrokontrolerów współpracujących z uniwersalną szyną szeregową USB 1.1 – stosunkowo niedawno opracowanym interfejsem o szybkości przesyłania danych 12 Mbit/s. W programowaniu mikrokontrolerów wykorzystano unikatową metodę dołączania urządzenia peryferyjnego. Urządzenie może usunąć się z systemu w sposób programowy, pozostając jednocześnie fizycznie z nim połączone. Ułatwia to programiście odpuszczenie programu, a także rekonfigurację systemu będącego pod kontrolą urządzeń peryferyjnych bez ich fizycznego odłączania. Dwa układy scalone nowej rodziny PIC16C745 i PIC16C765 zawierają pamięć programu o pojemności 8k x 14 słów oraz pamięć użytkownika typu RAM o pojemności 256 bajtów. Montowany w 28-końcówkowej obudowie układ PIC16C745 ma 22 porty we/wy i pięciokanałowy, 8-bitowy przetwornik a/c, 40-końcówkowy PIC16C765 zaś – 33 porty we/wy i ośmiokanałowy, 8-bitowy przetwornik a/c. Oba układy scalone zawierają źródło napięcia odniesienia typu *band-gap*, interfejs USART, nowy moduł pomiaru-porównywania-modulacji szerokości impulsu, 16-bitowy timer, dwa timery 8-bitowe, timer typu *watchdog*, oscylator oraz układ detekcji napięcia typu *brown-out*, mają też możliwość wyboru oscylatora. Układy



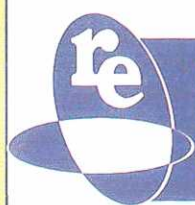
pracują przy napięciu zasilania od 2,5 do 5,5 V. Mikrokontrolery mogą współpracować z wysokiej jakości, uniwersalnym emulatorem czasu rzeczywistego MLAB-ICE 2000. Oprócz niego firma Microchip oferuje inne narzędzia wspomagające programowanie. Mikrokontrolery Microchipa typu PICmiro OTP i Flash wyposażono w funkcję szeregowego programowania "w układzie". Dzięki niej można programować układy po umieszczeniu ich na płytce drukowanej. Skraca to czas potrzebny do zaprojektowania systemu, a także redukuje koszty późniejszej jego rozbudowy i kalibracji. Pierwsze próbki układów scalonych PIC16C745 i PIC16C765 mają się pojawić na rynku już w maju tego roku. Mikrokontrolery oferuje firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87. (lh)

MEASUREMENT STUDIO

Measurement Studio jest pakietem narzędziowym firmy National Instruments ułatwiającym tworzenie oprogramowania dla systemów pomiarowych (fot.) przy wykorzystaniu takich języków jak Visual C++ i Visual Basic oraz LabWindows/CVI. W skład pakietu wchodzi narzędzia do tworzenia procedur zbierania danych, ich analizy i wizualizacji oraz integracji z popularnymi programami tekstowymi. Ponadto pakiet zawiera rozbudowany zestaw bibliotek matematycznych, funkcji stosowanych do obróbki sygnałów oraz elementów ułatwiających tworzenie interfejsów użytkownika dla systemów kontrolno-pomiarowych. (cr)



PRENUMERATA



radioelektronik
AUDIO hi-fi VIDEO

2 numery gratis
dla osób kontynuujących
prenumeratę z 1999 roku
tylko **58,80 zł**
za 12 numerów

1 numer gratis
dla nowych prenumeratorów
64,80 zł
za 12 numerów

PORÓWNAJ

5,90 zł – cena kioskowa

DLA PRENUMERATORÓW:

4,90 zł – **STALI** CZYTELNICY

5,40 zł – **NOWI** CZYTELNICY

TO SIĘ OPŁACA !!

Prenumeratę od dowolnie wybranego miesiąca
można zamówić również na:

6 numerów 35,40 zł

3 numery 17,70 zł

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek:

Radioelektronik Sp. z o.o.

ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa

PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-30-86, tel./fax 840-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numer archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-1999) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający	
NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod)	(miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51,	
02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek	
nr 11101024-7982-2720-4-14	
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
 Datownik podpis przyjm. Oplata zł	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający	
NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod)	(miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51,	
02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek	
nr 11101024-7982-2720-4-14	
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
 Datownik podpis przyjm. Oplata zł	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający	
NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod)	(miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51,	
02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek	
nr 11101024-7982-2720-4-14	
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
 Datownik podpis przyjm. Oplata zł	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POCZTY	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający	
NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod)	(miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51,	
02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek	
nr 11101024-7982-2720-4-14	
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
 Datownik podpis przyjm. Oplata zł	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

Radioelektronika

można zaprenumerować również

(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na III kwartał 2000 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na III kwartał 2000 roku prenumeratę należy zamówić do 31 maja.

ŁĄCZNOŚĆ KOMÓRKOWA

Alcatel prowadzi prace nad łącznością komórkową trzeciej generacji. 3G (3-rd generation) działa we współpracy z siecią Internet. Koncern dołączył do operatorów zrzeszonych w MWIF (*Mobile Wireless Internet Forum* — Forum Bezprzewodowej Przenośnej Komunikacji Internetowej) oraz 3GIP. Obie te organizacje pracują nad wymaganiami i architekturą sieci komórkowych, wykorzystujących protokół IP. Firma rozpoczęła również prace w 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) nad wykorzystaniem protokołu IP w sieciach radiodostępu. Istotną funkcję przy wdrażaniu Internetu w sieciach komórkowych spełniać będą procedury zapewniające użytkownikom szeroki zakres usług. Alcatel oferuje wiele nowych rozwiązań opartych na *Home Top* — otwartym, zgodnym ze standardami pakiecie oprogramowania umożliwiającym operatorom i dostawcom usług internetowych tworzenie portali internetowych dostępnych przez terminale różnych typów oraz zarządzanie nimi. Całościowy pakiet Mobile Internet oferowany przez Alcatela obejmuje także podstawowe usługi sieciowe. Urządzenia Alcatel 1000 MSC i HLR/AuC mają status "3G Ready" — są przystosowane do pracy w sieciach trzeciej generacji. Rozwiązania te, wraz z GPRS firmy Alcatel, umożliwiają użytkownikom rozbudowę posiadanych systemów w zakresie usług multimedialnych. Nowym operatorom oferują sieć bazową przeznaczoną do świadczenia jednocześnie usług transmisji głosu i danych, co umożliwia tworzenie sieci i usług opartych wyłącznie na protokole IP przy wykorzystaniu własnego serwera połączeń multimedialnych. Rozwiązania są zgodne z wcześniej wprowadzonymi terminalami i usługami opartymi na komutacji pakietów i łączy, współpracując z sieciami GSM w zakresie usług transmisji głosowej. (cr)

NAJSZYBSZY NA ŚWIECIE PROCESOR DLA KOMPUTERÓW PC

Firma Intel przedstawiła procesor Pentium III taktowany zegarem o częstotliwości 1 GHz, najszybszy procesor przeznaczony dla komputerów typu desktop. Procesor Intel Pentium III 1GHz osiąga rekordowe wyniki w testach wydajności. Procesor Intel Pentium III 1 GHz zawiera wbudowaną pamięć podręczną drugiego poziomu działającą z pełną szybkością zegara. Zapewnia ona skalowanie wydajności wraz ze wzrostem szybkości zegara co ma kluczowe znaczenie dla wydajności procesora. Procesory Intel Pentium III 1 GHz w obudowie SECC2 kosztują 990 USD/szt. (w partiach po 1000 sztuk). Podczas Intel Developer Forum zaprezentowano komputery osobiste firm Dell, HP i IBM z procesorami Intel Pentium III 1 GHz. Intel przedstawił również procesor reprezentujący kolejną generację architektury o kodowej nazwie Willamette pracujący z częstotliwością 1,5 GHz. Podczas Forum ośmiu producentów serwerów i stacji roboczych zaprezentowało systemy bazujące na nowej 64-bitowej architekturze Intel Itanium. Systemy te trafiają na rynek jeszcze w tym roku i będą stanowiły platformę dla biznesu elektronicznego. Dodatkowo Intel zaprezentował integrujący szereg funkcji układ Timna, który umożliwi budowę komputerów osobistych w cenach poniżej 600 USD. (cr)

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
.....			
Razem zł			
Okres prenumeraty			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT	☐		
proszę o rachunek uproszczony	☐		

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
.....			
Razem zł			
Okres prenumeraty			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT	☐		
proszę o rachunek uproszczony	☐		

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
.....			
Razem zł			
Okres prenumeraty			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT	☐		
proszę o rachunek uproszczony	☐		

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty z 1999 roku			
.....			
Razem zł			
Okres prenumeraty			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT	☐		
proszę o rachunek uproszczony	☐		

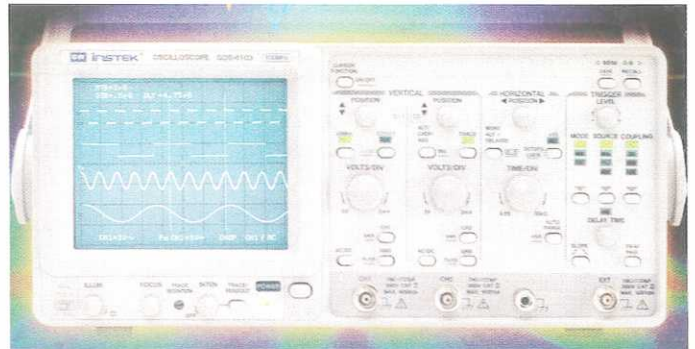
TESTERY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO FIRMY MEGGER

Firma Megger rozpoczęła produkcję nowych testerów okablowania strukturalnego SCT100 i SCT500. Tester SCT100 (fot.) umożliwia sprawdzanie i weryfikację odcinków kabli UTP (skrętka nieekranowana) i STP (skrętka ekranowana) oraz zainstalowanych sieci, dając natychmiastowe i proste wskazania na diodach elektroluminescencyjnych. Urządzenie składa się z modułów głównego i pomocniczego. Na obu modułach uzyskuje się wskazania zwarć, przerw, odwróconych lub rozdzielonych par, uszkodzeń żył i ekranów oraz innych błędów okablowania w systemach okablowania strukturalnego o 2, 3 lub 4 parach, zgodnie z wymaganiami norm TIA568A/B, ISO11801, EN50173 i USOC. Tester Megger SCT100 automatycznie wykrywa obecność ekranu na kablach STP. Wykrycie ekranu inicjuje badanie jego ciągłości z wykorzystaniem jednej z żył jako gałęzi zamykającej obwód, co eliminuje konieczność wykonywania oddzielnego badania ekranu. Ciągłe wskazywanie stanu badanego okablowania na LED'ach umożliwia wykrycie chwilowych nieprawidłowości w badanych przewodach. Moduły podstawowy i pomocniczy można magnetycznie połączyć ze sobą, gdy przyrząd nie jest używany. W ten sposób zabezpiecza się gniazda przed zanieczyszczeniami i wskaźniki LED przed uszkodzeniem. Przyrząd waży 175 g, ma wymiary 145 x 57,5 x 40 mm, jest zasilany z baterii alkalicznej PP3 (6F22) 9 V. Drugim testerem wprowadzonym właśnie na rynek przez firmę Megger jest przyrząd STC500. Informacje o obu nowych testerach można znaleźć w Internecie pod adresem: <http://www.tomtronix.com.pl>. Wyłącznym dystrybutorem aparatury firmy Megger jest w Polsce firma Tomtronix, tel. (0-42) 676-06-33. (mn)



OSCYLOSKOP GOS-620

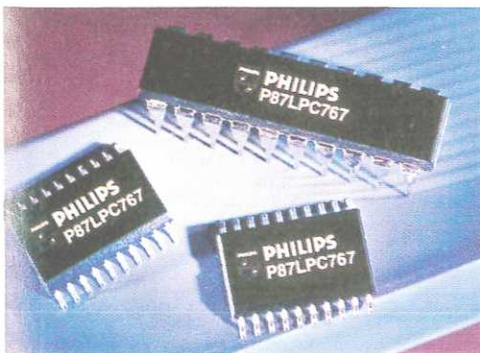
Firma Good Will oferuje łatwy w obsłudze dwukanałowy oscyloskop do szkolnych laboratoriów i małych serwisów. Lampa oscyloskopowa z prostokątnym ekranem o przekątnej 6" ma wewnętrzną siatką współrzędnych prostokątnych ze skalą procentową ułatwiającą odczytywanie wyników pomiarowych. Czulość odchylenia pionowego można przełączać w sposób ciągły w zakresie od 5 mV/dz do 5V/dz w pasmie DC÷20 MHz. Obserwowanie i pomiar sygnałów o małej amplitudzie umożliwia funkcja 5-krotnego powiększenia przebiegu w pionie (czulość 1 mV/dz, pasmo DC÷7MHz). Okres podstawy czasu może być płynnie regulowany w zakresie od 0,5 s/dz do 0,2 μs/dz (10-krotne rozciągnięcie podstawy



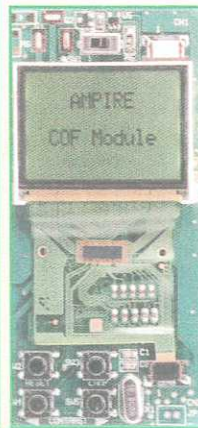
czasu). Do obserwowanych sygnałów można dodawać markery czasowe lub częstotliwościowe (wejście Z-axis). Wejście jest kompatybilne ze standardem TTL. Dla serwisów RTV jest przydatna obserwacja sygnałów telewizyjnych. Funkcja wyzwalania podstawy czasu impulsami synchronizacji pionowej (TV-V) lub poziomej (TV-H) złożonego sygnału telewizyjnego ułatwia obserwację sygnałów bez konieczności szczegółowej regulacji parametrów wyzwalania. Pozostałe funkcje to: wyzwalanie przemienne ALT, odwracanie sygnału w kanale 2, odchylenie X-Y (wyprowadzenie sygnału kanału 1 na tylnej ścianie przyrządu). Dystrybutorem oscyloskopu jest firma NDN tel./fax (0-22) 641-15-47 e-mail: ndn@ndn.com.pl (PJ)

MIKROSTEROWNIK PHILIPSA

Firma Philips Semiconductors wprowadza na rynek nowy układ uzupełniający rodzinę mikrosterowników 51LPC opartych na najpopularniejszej architekturze procesorów 8-bitowych 80C51. Nowy mikrosterownik 87LPC767 (fot. Philips) ma w swej strukturze monolitycznej przetwornik analogowo-cyfrowy. Dzięki temu krąg zastosowań tej rodziny mikrosterowników rozszerza się o takie dziedziny, jak ładowarki baterii i czujniki (np. temperatury). Wysoki stopień integracji układu 87LPC767 zmniejsza liczbę układów wchodzących w skład systemów, a więc i ich koszt. Architektura 87LPC67 ułatwia projektowanie, gdyż jest dobrze znana z innych układów tej rodziny. Mikrosterownik ma wszystkie właściwości innych układów 51LPC, a poza tym zawiera wewnętrzny multipleksowany, czterokanałowy przetwornik a/c. Mikrosterownik jest wyposażony m.in. w układ detekcji obniżenia napięcia zasilającego oraz układ nadzorczy (watch-dog), a także generator wewnętrzny, umożliwiający pięć trybów pracy programowanych przez użytkownika. W ten sposób można ustawiać działanie układu i pobór mocy w zależności od przewidywanego zastosowania. (mn)



WYŚWIETLACZE LCD



- Standardowe wyświetlacze
 1. Typ znakowy: 16 x 1÷40 x 4 znaków
 2. Typ graficzny 60 x 8÷640 x 480 punktów
 3. Typ TAB: 160 x 160÷320 x 240 punktów
- Wyświetlacze według projektu klienta

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE:
COF, COB, TAB, PANELE DOTYKOWE
Certyfikat ISO 9002

GAMMA tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87
01-772 Warszawa, e-mail: info@gamma.pl
ul. Sady Żoliborskie 13A www.gamma.pl

MAGICZNY SKRÓT – WAP

WAP umożliwia realizację nowoczesnych, interakcyjnych, funkcjonujących w czasie rzeczywistym usług bezprzewodowych, takich, jak np. zlecenie operacji bankowych lub internetowe serwisy wiadomości, z których można korzystać przy użyciu cyfrowych telefonów komórkowych oraz innych urządzeń bezprzewodowych.

Na targach CeBIT w Hanowerze cyfrowa telekomunikacja prawie całkowicie zdominowała inne pokrewne dziedziny, a w tym informatykę.

Największym przebojem tegorocznych targów stała się procedura dostępu do Internetu (WAP – *Wireless Application Protocol*) przy wykorzystaniu osobistych urządzeń przenośnych, takich jak telefony komórkowe.

WAP jest otwartym, globalnym standardem łączności między terminalami bezprzewodowymi a Internetem lub innymi sieciami komputerowymi (rys.1). Umożliwia projektowanie nowoczesnych, interakcyjnych, funkcjonujących w czasie rzeczywistym usług bezprzewodowych, takich jak np. bezprzewodowe zlecenie operacji bankowych lub internetowe serwisy wiadomości, z których można korzystać przy użyciu cyfrowych telefonów komórkowych oraz innych urządzeń bezprzewodowych. WAP umożliwia jednolite i niezawodne współdziałanie urządzeń pochodzących od różnych producentów w sieciach cyfrowych obsługujących bezpośrednich użytkowników. Istnieją prognozy przewidujące, że w ciągu najbliższych trzech lat odsetek transakcji bankowych załatwianych za pośrednictwem WAP osiągnie 66%.

Organizacją skupiającą firmy i instytucje zainteresowane tym standardem jest Forum WAP, które jest otwarte dla wszystkich przedsiębiorstw z branży. Formularz zgłoszenia uczestnictwa w Forum WAP oraz specyfikację standardu WAP 1.1 można pobrać z witryny Forum WAP pod adresem www.wapforum.org

Bezpieczny dostęp do danych

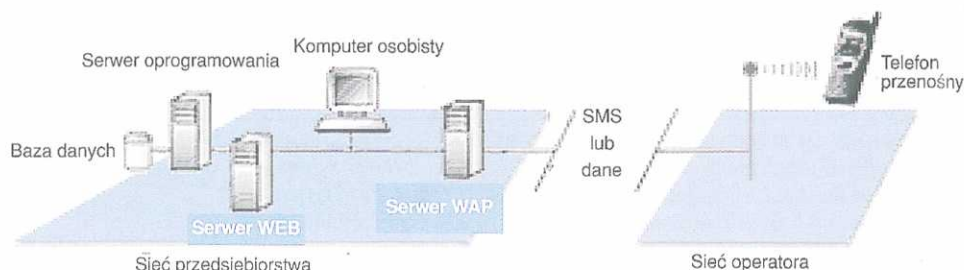
Fińska firma Nokia, podczas targów CeBIT, poinformowała o zamiarze wprowadzenia na rynek serwera WAP, przeznaczonego dla wielkich przedsiębiorstw i operatorów bezprzewodowych usług internetowych. Nokia WAP Server 1.1 umożliwia przedsiębiorstwu zapewnienie swym pracownikom i kontrahentom bezprzewodowego dostępu do własnych sieci Intranet i Ekstranet.

Nokia WAP Server 1.1 jest wyposażony także w nową funkcję *"over-the-air provisioning"*, która zapewnia bezprzewodowe, automatyczne programowanie ustawień, co umożliwia łatwy i szybki dostęp do danych przedsiębiorstwa

□ funkcja Cookie Proxy, która ułatwia stosowanie popularnych technik sterowania sesją przy użyciu znaczników kontekstu terminala, emulowanych na serwerze WAP.

Nokia WAP Server 1.1 zostanie w drugim kwartale br. wprowadzony na rynki Europy, Ameryki i Azji Południowo-Wschodniej.

Nokia WAP Server 1.1, prezentowany na wystawie CeBIT 2000, został uznany przez niemieckie czasopismo *PC Professional Magazine* za "Innowację Roku 1999/2000" w kategorii rozwiązań internetowych. Jury uznało rozwiązanie Nokia WAP Server za wyjątkową innowację w dziedzinie informatyki oraz za wzorowy przykład efektu szeroko zakrojonych prac rozwojowych.



Rys. 1. Współpraca sieci

lub witryn internetowych obsługujących dostęp bezprzewodowy.

Ważnym udoskonaleniem serwera WAP jest ulepszone zabezpieczenie. Przy dostępie do serwerów źródłowych Nokia WAP Server 1.1 jest zabezpieczony w warstwie transportowej (SSL – *Secure Sockets Layer*), co uzupełnia występujące już w poprzedniej wersji zabezpieczenia w warstwie transportu bezprzewodowego (WTLS – *Wireless Transport Layer Security*). Oprócz wymienionych powyżej, Nokia WAP Server 1.1 zawiera standardowo następujące nowe funkcje:

□ uniwersalna funkcja łącząca protokół WAP z systemami poczty elektronicznej, umożliwiającą natychmiastowy dostęp do używanych dotąd systemów, takich jak Microsoft Exchange wersja 5.5, Lotus Notes wersja 4.6, Linux Sendmail, Solaris Sendmail, Netscape Messaging, a także wszystkich serwerów poczty elektronicznej pracujących wg protokołów POP3 i IMAP4;

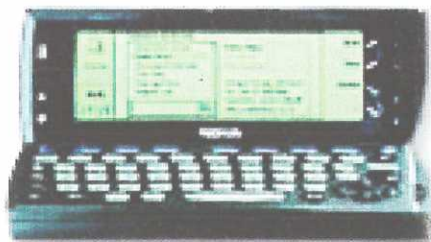
□ obsługa SNMP (*Simple Network Management Protocol* – prosty protokół zarządzania siecią), umożliwiającą administrowanie serwerem i jego monitorowanie przy użyciu powszechnie stosowanych programów narzędziowych do administrowania systemami;

□ funkcja *Terminal Bearer* ("nośnik terminalowy"), zapewniająca możliwość natychmiastowego przesyłania wiadomości SMS po połączeniu się z serwerem WAP za pomocą telefonu Nokia 6100 lub Nokia 5100;

Nokia WAP Server to najbardziej na świecie ceniony serwer WAP. Umożliwia on przedsiębiorstwu pełne wykorzystanie zakresu możliwości funkcjonalnych istniejących i nowych usług w środowisku bezprzewodowym. W ciągu pierwszych 60 dni od udostępnienia, Nokia WAP Server w wersji próbnej został pobrany przez 15 tys. użytkowników zainteresowanych testami.

WAP w bezprzewodowym handlu elektronicznym

Firmy Nokia i holenderski operator telekomunikacyjny KPN zaprezentowały podczas wystawy CeBIT rozwiązanie bezprzewodowego handlu elektronicznego, wykorzystujące WAP. Zaprezentowano nawiązywanie za pomocą protokołu WAP i modułu WIM bezpiecznej, szyfrowanej sesji łączności z serwerem bez-



Rys. 2. Nokia 9110i Communicator

przewodowego handlu elektronicznego, ze ścisłą kontrolą tożsamości. Ponadto prezentacja obejmowała bezprzewodowe wnoszenie opłat za usługę przy użyciu karty Visa i systemu SET (*Secure Electronic Transaction* – bezpieczna transakcja elektroniczna).

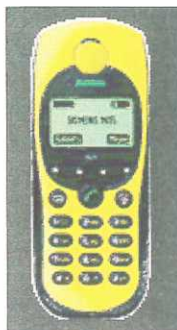
Moduł WIM jest urządzeniem odpornym na próby fałszerstwa, mającym formę karty procesorowej. Moduł ten umożliwia potwierdzanie tożsamości na podstawie certyfikatów i stosowanie przy korzystaniu z podpisów cyfrowych. Moduł WIM może być uruchomiony w systemie GSM jako karta SIM. Karta wydana przez operatora staje się wówczas środkiem dostępu do wielu usług, które mogą być realizowane we współpracy z innymi usługodawcami i operatorami w ramach rozmaitych modeli bezprzewodowego handlu elektronicznego. Firmy Nokia i Amazon.com zawarły globalne porozumienie o kooperacji mającej na celu świadczenie usług handlu bezprzewodowego, z których będą mogli korzystać użytkownicy telefonów komórkowych zgodnych ze standardem WAP. Amazon.com uruchomiła witrynę dostępu bezprzewodowego www.amazon.co.uk, w której użytkownicy mogą wyszukiwać pozycje z obszernego katalogu online firmy Amazon, uzyskiwać informacje o artykułach i dokonywać zakupów. Uruchomione usługi handlu bezprzewodowego są na razie dostępne tylko w Wielkiej Brytanii, ale firmy

Nokia i Amazon.com zamierzają w przyszłości rozszerzyć je na inne witryny Amazon na całym świecie.

Urządzenia udostępniające usługi WAP

Na wystawie CeBIT większość liczących się producentów telefonów komórkowych demonstrowała modele zgodne ze standardem WAP.

Nokia rozszerzyła asortyment swych aparatów o nowy model – Nokia 9110i Communicator (rys. 2). Jest on wielofunkcyjnym urządzeniem realizującym funkcje telefonu komórkowego w systemie GSM 900, funkcje teleinformatyczne (takie jak przesyłanie faksów, dostęp do Internetu, WAP, e-mail, bezprzewodowe przesyłanie grafiki, krótkie wiadomości) oraz funkcje organizatora informacji osobistych. Został on wyposażony w dodatkowe oprogramowanie, służące do szybkiej wizualizacji i wyszukiwania. Użyteczność i funkcjonalność urządzenia Nokia 9110i Communicator zwiększa się także dzięki wprowadzeniu obsługi Outlooka 2000 w ramach pakietu współpracy z komputerami klasy PC. Oprócz tego jest dostępny



Rys. 3. Telefon M35i firmy Siemens

pakiet oprogramowania do współpracy z komputerami Macintosh. Oba pakiety do współpracy z komputerem będą także mogły być wykorzystywane przez użytkowników dotychczasowego modelu Nokia 9110 Communicator. Aparaty telefoniczne do współpracy z WAP-em są osiągalne w wielu firmach; na rys. 3 jest przedstawiony aparat M35i firmy Siemens.

Usługi WAP

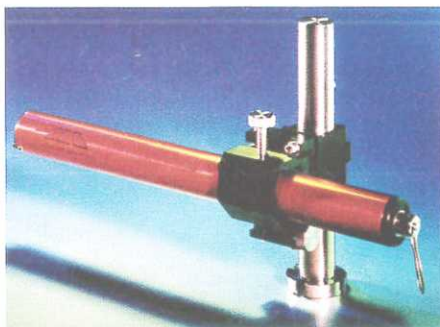
France Telecom Mobiles uruchamia wiele bezprzewodowych usług informacyjnych opartych na procedurze WAP, dostarczonej przez firmę Nokia. Dzięki nowym usługom abonenci sieci Itineris uzyskują dostęp do Internetu z telefonów multimedialnych, zgodnych ze standardem WAP. Najważniejsze do wprowadzania usługi to wiadomości, prognozy pogody, notowania giełdowe, zlecenie operacji bankowych, książka telefoniczna obejmująca cały kraj, informacje przydatne dla podróżnych, usługi rozrywkowe, horoskopy, a także wyniki loterii, wyniki gonitw konnych oraz inne usługi związane z hazardem. Zaproponowane przez firmę Nokia rozwiązanie WAP potwierdza zdolność firmy do dostarczania kompleksowych rozwiązań obejmujących całe wyposażenie – od telefonów do serwerów – oraz usługi, w tym usługi wdrożeniowe, obsługę klienta i integrację systemów. ■

Cezary Rudnicki

"ODCHUDZONE" PRZEMYSŁOWE LASERY DUŻEJ MOCY

Laser dużej mocy przeznaczony do funkcji narzędzia technologicznego, umożliwiając np. obróbkę cieplną, cięcie, wiercenie czy spawanie w ramach procesów produkcyjnych, kojarzy się bądź z wielką instalacją wymagającą specjalnego przyłącza energetycznego i skomplikowanych systemów pompowych itp. (lasery na CO₂ w latach 80.), bądź też z późniejszymi, wprawdzie mniejszymi i mniej skomplikowanymi, ale nadal trudnymi do stosowania w warunkach produkcji przemysłowej laserami na ciele stałym, pompowanymi światłem. Należąca do czołówki światowej w branży laserów dużej mocy dla przemysłu oraz techniki lotniczej i kosmicznej firma Cutting Edge Optonic Inc. oferuje całkowicie nową rodzinę laserów o nazwie Stiletto przeznaczonych do stosowania w procesach technologicznych. Są to lasery na ciele stałym, ściśle mówiąc – na stosowanych już wcześniej tzw. granatach itrowo-aluminionych domieszkowanych neodymem (Nd: YAG). Wspólną cechą wszystkich modeli rodziny Stiletto (i na tym polega jej wyjątkowość) jest zastosowanie tu sposób "pompowania", czyli spowodowania niezbędnej do generacji spójnej fali świetlnej inwersji obsadzeń zewnętrznych powłok elektronowych w atomie. We wszystkich modelach rodziny Stiletto pręt laserowy

Nd: YAG jest mianowicie pompowany diodami. Te ostatnie pracują w sposób ciągły, co umożliwia zwiększenie sprawności energetycznej lasera oraz zmniejszenie kosztów jego produkcji i wymiarów geometrycznych (fot. *Polytec*). Najbardziej znane są 2 typy laserów Stiletto – mniejszy o mocy 35 W (odpowiada nie mniej niż 10 W w "czystym" modzie TEM₀₀) oraz większy o mocy 125 W (ponad 35 W w "czystym" modzie TEM₀₀). Główna



wica lasera o mocy 35 W ma wymiary lasera gazowego He-Ne (fot.) i bardzo zwartą konstrukcję, co umożliwia jej stosowanie jako modułu zagnieżdżonego w systemie użytkownika. Moc wyjściowa laserów Stiletto jest modulowana dobrocią (odpowiednik "dobroci" Q obwodów rezonansowych), jak przystało na laser przeznaczony przede

wszystkim do zastosowań w technologii: nanoszenia opisów, grawerowania, wiercenia oraz precyzyjnego cięcia i spawania. Dzięki wysokiej (0 do 100 kHz) częstotliwości powtarzania i jednocześnie krótkim czasie trwania (35 ns) impulsów roboczych o znacznej jednorodności i stabilności lasery Stiletto według zapewnień producenta mogą być stosowane w dziedzinach, gdzie lasery pompowane światłem są nieprzydatne. Oczywiście nic za darmo. Zastosowane w laserach Stiletto rozwiązania obciążają inwestora kosztami nieco wyższymi w porównaniu np. z laserami pompowanymi światłem. Według zapewnień firmy CEO, korzyści z zastosowania laserów Stiletto z nawiązką rekompensują nieco wyższy koszt inwestycji (mniejszy udział braków, niższe koszty eksploatacji i konserwacji itp.). CEO zapowiada wprowadzenie na rynek laserów z podwajaniem i potrajaniem częstotliwości, które w niektórych dziedzinach już obecnie mogą zastąpić systemy wykorzystujące jony argonu, pary miedzi, ale i lasery ekscymerowe. Współpracująca z CEO firma Polytec oferuje również specjalizowane wg potrzeb użytkownika systemy "pod klucz", moduły do zagnieżdżania w istniejące systemy oraz poszczególne zespoły i grupy funkcyjne. (JF)

OBUDOWY URZĄDZEŃ A KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA

Obudowy i konstrukcje nośne urządzeń mają na celu zapewnienie właściwego rozmieszczenia elementów i ich wzajemnej współpracy dla realizacji złożonych funkcji elektronicznych, ochronę przed wpływem środowiska (w tym przed czynnikami mechaniczno-klimatycznymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi) oraz ochronę operatorów, a także innych obiektów przed niepożądanym oddziaływaniem danego urządzenia. Unifikacja umożliwia budowę większych urządzeń i systemów z mniej złożonych urządzeń i modułów, pochodzących przy tym od różnych producentów. Podstawową wyodrębnianą jednostką konstrukcyjną jest moduł (inaczej pakiet), reprezentujący obwód funkcjonalny o określonych sygnałach wejściowych i wyjściowych. W technice komputerowej podobną jednostkę konstrukcyjną przyjęto nazywać kartą. Podstawę montażową w module stanowi płytka drukowana jedno-, dwu- lub wielowarstwowa, na której montuje się elementy i podzespoły elektroniczne oraz gniazda i złącza. Powszechnie stosowany jest 19-calowy (ok. 48,24 cm) amerykański system CAMAC z płytkami drukowanymi o wymiarach 200 x 290 mm lub 100 x 160 mm, a także inne systemy, takie jak np. Eurocard. Ustalenia dotyczące wymiarów zawarte są w dwóch międzynarodowych normach: IEC 60 297 opisującej system 19-calowy i IEC 60 917 opisującej system metryczny.

Poszczególne moduły lub ich zespoły instaluje się w kasetach, mających odpowiednie prowadnice oraz elementy ustalające i mocujące. Z kolei kasety mogą być łączone w szufladzie lub na półce, które zaopatruje się na ogół w płytę czołową i gdzie rozmieszcza się również układy zasilania, układy chłodzenia i inne. Dla większych urządzeń stosuje się konstrukcje ramowe: przy dalszej ich rozbudowie, zwłaszcza w pionie – stojaki, a przy złożonym sprzęcie o znacznych rozmiarach w pionie i poziomie – szafy.

Wymagania o charakterze mechanicznym lub związane z możliwymi wpływami czynników klimatycznych wydają się bardziej oczywiste i podlegają wolniejszej modyfikacji niż te, które wynikają z konieczności zapewnienia odpowiedniej kompatybilności elektromagnetycznej obudów, a szczególnie spełnianych

przez nie zadań ekranowania. Dlatego też zagadnienia dotyczące kompatybilności będą szerzej omówione w dalszej części artykułu.

Ochrona przed zaburzeniami elektromagnetycznymi

Skuteczną ochronę przed zaburzeniami, które mogą być doprowadzone do modułu lub urządzenia przez przewody i kable, a więc przed zaburzeniami przewodzonymi, uzyskuje się zwykle za pomocą odpowiednich filtrów. Zapewnić przy tym trzeba właściwą drogę powrotną dla filtrowanych sygnałów. Taką drogę powrotną prądu może stanowić ekran. Chroni on jednocześnie przed niepożądanymi wpływami pól elektrycznych i magnetycznych oraz fal elektromagnetycznych, które mogłyby oddziaływać bezpośrednio na obwody elektryczne, przewody i kable.

Ekranowanie od stałych pól elektrycznych (pól elektrostatycznych) i także od zmiennych pól elektrycznych w zakresie od małych do wielkich częstotliwości jest możliwe przy użyciu zamkniętej obudowy metalicznej o umiarkowanej grubości, rzędu 50÷100 μm .

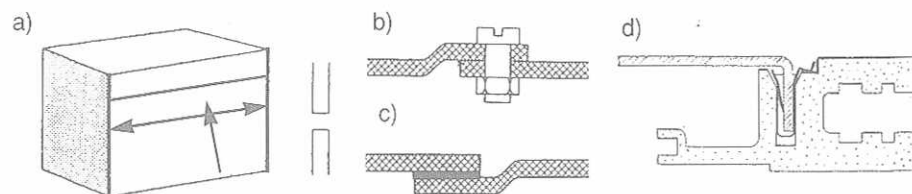
Ekranowanie od stałych pól magnetycznych (pól magnetostrykcyjnych) i od zmiennych pól magnetycznych o małej częstotliwości jest możliwe tylko przy użyciu dość grubej warstwy materiału o dużej przenikalności magnetycznej, takiego np. jak μ -metal (mumetal – stop niklu z miedzią i chromem). Alternatywnie można także zastosować dość cienki ekran ale z dobrze przewodzącego materiału, ponieważ zmienne pole magnetyczne wytwarza w nim prądy wirowe (*eddy currents*), których własne pole magnetyczne jest o przeciwnej orientacji i kompensuje pole zewnętrzne. Efekt ten wyraża się silniej dopiero przy większych częstotliwościach, ale ze względu na porównawczo niewielkie koszty, ekrany np. z aluminium stosuje się dość często do ekranowania transformatorów sieciowych, a więc już przy 50 Hz. Tłumienie pól elektrycznych, magnetycznych

i fal elektromagnetycznych dochodzących do ekranu zachodzi częściowo wskutek odbicia, a częściowo wskutek pochłaniania przeniesionej energii, przy czym udział obu tych zjawisk zależy od rodzaju pola i częstotliwości jego zmian oraz od materiału ekranu. Fala elektromagnetyczna (fala płaska) jest w ekranie tłumiona eksponencjalnie. Odległość od powierzchni wnikań potrzebna do stłumienia pola od wartości początkowej do wartości $1/e$ (do ok. 37%, tj. o 8,6 dB) jest określona jako głębokość wnikań δ . W zakresie wielkich częstotliwości głębokość wnikań jest bardzo mała, co wynika z wyraźnego występowania efektu naskórkowości (np. dla ekranu z Al przy 30 MHz $\delta = 0,015$ mm).

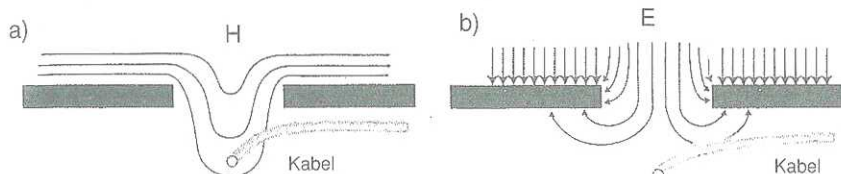
Otwory w obudowach – nieciągłości ekranu

Teoretycznie już przy zastosowaniu stosunkowo cienkiego (poniżej 1 mm) ale ciągłego, tzn. całkowitego ekranu np. z miedzi, można byłoby stosunkowo łatwo uzyskać tłumienie fal elektromagnetycznych na częstotliwościach do 1 GHz o wartości znacznie ponad 100 dB (przy 100 dB stosunek napięć lub prądów wynosi 10^5 , a stosunek mocy 10^{10}). Jednakże w praktyce nie jest to możliwe, ze względu na konieczność pozostawienia w obudowach otworów, do np. chłodzenia (przepływu powietrza), wprowadzenia przewodów i kabli, zainstalowania na płycie czołowej urządzenia elementów regulacyjnych i kontrolnych itp. Inne nieciągłości w ekranie, związane np. ze złym kontaktem w miejscu połączenia różnych fragmentów obudowy, działają podobnie jak otwory, obniżając skuteczność ekranowania (rys. 1).

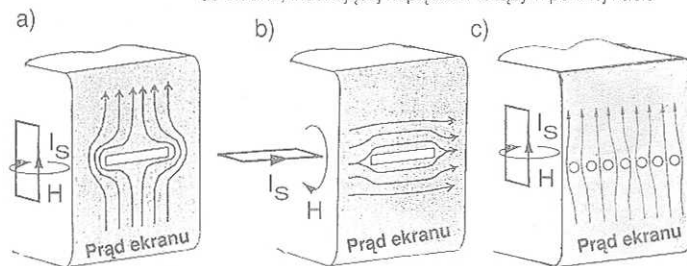
Warto zauważyć, że dla danej konfiguracji otworów w obudowie, w zakresie w.cz. mogą wystąpić rezonanse elektryczne, co sprawia, że dla przepływającego w ekranie zaindukowanego prądu w.cz., otwory stają się antenami nadawczymi niepożądanych sygnałów.



Rys. 1. Szczelina w obudowie (a) i rozwiązania konstrukcyjne "uszczelniające" połączenia b – stałe, c, d – zatrzaskowe z wykorzystaniem specjalnie profilowanej blachy



Rys. 2. Wnikanie składowych pola elektromagnetycznego przez otwór w metalowym ekranie
a – magnetycznej, stycznej do ekranu, indukującej prąd w leżącym poniżej kablu, b – elektrycznej, prostopadłej do ekranu, indukującej napięcie w leżącym poniżej kablu



Rys. 3. Wpływ na rozptył prądów w obudowie (ekranie)
a, b – podłużnej szczeliny, c – rzędu otworów o powierzchni zbliżonej do szczeliny

Na rys. 2 przedstawiono, jak przez otwór w ekranie przenikają pola elektryczne i magnetyczne, powodując indukowanie zakłócających napięć i prądów w kablu znajdującym się poza ekranem poniżej otworu [1]. Pokazane linie sił pola elektrycznego są prostopadłe do metalicznego ekranu z otworem i dochodzą do kabla na pewnym jego odcinku, a linie sił pola magnetycznego są równoległe do tego ekranu i otaczają kabel.

Wąski, długi otwór lub szczelina wykazują większy niepożądany efekt wtedy, gdy prąd płynie w stosunku do nich pod kątem prostym (rys. 3a), niż gdy pętla prądowa jest do nich równoległa (rys. 3b) [4]. Najlepszym rozwiązaniem, niezależniącym od orientacji pętli prądowej, jest zamiana wąskiej szczeliny na szereg oddzielnych otworów, rozmieszczonych w odległości większej od połowy długości najkrótszej fali odpowiadającej największej częstotliwości sygnału użytecznego (rys. 3c) [3]. Jeżeli odległość otworów a spełnia nierówność $a \leq \lambda/2$, to zmniejszenie skuteczności ekranowania w stosunku do pojedynczego otworu jest proporcjonalne do pierwiastka kwadratowego z liczby otworów: np. matryca 100 otworów o średnicy d równej 3 mm spowoduje zmniejszenie tej skuteczności o 20 dB w stosunku do wartości odpowiadającej pojedynczemu otworowi o tej samej średnicy. W przypadku, gdy długość fali sygnału $\lambda \geq d$ [m], wówczas w odległości 1 metra poza tym otworem skuteczność ekranowania można oszacować jako równą: 1) 20 dB – przy $l/d = 1$; 2) 40 dB – przy $l/d = 2$; 3) 60 dB – przy $l/d = 5$ [1].

Ze stosunkowo dużym zapasem przyjmuje się w praktyce, że średnica (lub najdłuższy wymiar szczeliny o innym kształcie niż kołowy) nie powinna być większa niż ok. $\lambda/30$. Można założyć, że w zakresie częstotliwości do 1 GHz otwór nie powinien być większy niż 1 cm. Ograniczenie to można też odnieść do kuchenek mikrofalowych, pracujących na częstotliwości 2,45 GHz. Podczas ich eksploatacji nie wolno

dopuszczać do uszkodzenia ekranującego pokrycia okienka wziernikowego, starannie zamykać drzwiczki i dbać, aby ich krawędzie były zawsze czyste, co zapewni dobry kontakt elektryczny z pozostałą częścią obudowy.

W celu uniknięcia osłabiającego wpływu jaki mają na ekranowanie otwory wentylacyjne, stosuje się ich charakterystyczne rozwiązania w postaci tzw. plastrów pszczołich. Trzy przykładowe rozwiązania użyteczne dla częstotliwości do 1, 10 i 35 GHz przedstawiono na rys. 4 [2].

Wprowadzanie przewodów i kabli do ekranujących obudów

Właściwe rozwiązanie tego zadania ma bardzo istotne znaczenie dla sumarycznej skuteczności ekranowania spełnianego przez obudowę. Zastosowanie bowiem wyłącznie nie ekranowanych przewodów lub przewodów i kabli bez filtrów może zniweczyć pozytywne skutki wprowadzenia innych środków związanych z ekranowaniem. Zwyczajne przewody i kable działają jak anteny nadawcze i odbiorcze, wyprowadzając z obudowy i wprowadzając do niej niepożądane sygnały zakłócające pracę obwodów elektrycznych. Stosując ekranowane przewody i kable należy zadbać o dobre połączenia tych ekranów z obudową, obejmujące cały obwód przewodu lub kabla aż do miejsca ich wprowadzenia do obudowy (rys. 5). Zaleca się przykręcanie kabli i przewodów albo stosowanie połączeń zaciskowych.

Jeśli przewody i kable nie są ekranowane, to wówczas we wtykach lub gniazdach związanych z tymi przewodami i kablami należy stosować odpowiednie filtry dolnoprzepustowe, przy czym samo połączenie filtra z obudową powinno mieć małą rezystancję i małą indukcyjność. W handlu dostępne są wtyki i gniazda z filtrami do przewodów zasilających, spełniające normy IEC i Unii Europejskiej. Podobnie, zintegrowane filtry są dostępne w subminiaturowych złączach (D-Sub), stosowanych do

kabli dla transmisji danych.

W przypadku dużej liczby końcówek dochodzących do danego urządzenia, można je wprowadzić przez wydzielony blok końcówek, wyposażony w filtry, poza którymi znajduje się dopiero ekranowana część obwodu elektrycznego urządzenia.

Uszczelki i taśmy kontaktowe

Uszczelki i taśmy kontaktowe należy traktować jako pomocniczy środek techniczny umożliwiający poprawę skuteczności ekranowania, zwłaszcza wtedy, gdy mamy do czynienia z połączeniami rozłączalnymi lub ruchomymi fragmentami obudów. Ze względu na omówione wcześniej ograniczenia dopuszczalnych rozmiarów nieciągłości, związane z długością fal elektromagnetycznych, uszczelki i taśmy są zwłaszcza użyteczne przy ekranowaniu od sygnałów w.c.z. Wytwarza się wiele odmian elementów uszczelniających na bazie różnych materiałów i o różnych kształtach. Przykładowo są to:

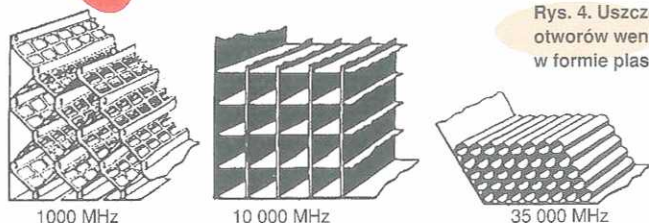
- płytki, pręty, sznury, rurki itp., wytwarzane z elastomerów krzemowo-kauczukowych (kauczuk silikonowy) z wypełniaczami przewodzącymi, którymi mogą być np. cząsteczki węgla, niklu, srebra, platerowana srebrem miedź lub posrebrzany proszek aluminiowy;
- tkaniny metaliczne z rdzeniem z elastomerów lub bez rdzenia;
- siatki druciane impregnowane elastomerem;
- kontaktujące zespoły sprężynowe z brązu berylowego (stop berylu z miedzią);
- przewodzące smary i kleje.

Uszczelki odporne dodatkowo na wilgoć wytwarza się z przewodzącego elastomeru krzemowego z wypełniaczem z miedzi platerowanej srebrem, a uszczelki odporne na działanie olejów i innych węglowodorów – z przewodzącego fluorku krzemowego z takim samym wypełniaczem. Dostępne są również materiały na uszczelki w miejscach, gdzie oczekuje się występowania stosunkowo wysokich temperatur, np. aż do 200°C.

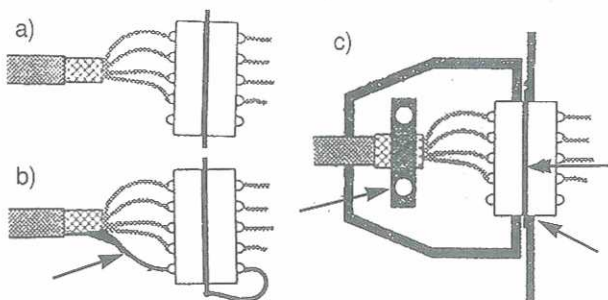
Dobierając uszczelki należy wziąć pod uwagę jakie miejsce w szeregu elektrochemicznym zajmuje materiał obudowy lub jej pokrycia i materiał uszczelki; aby uniknąć przemieszczania się jonów powinny to być materiały umiejscowione blisko siebie w tym szeregu, a najlepiej z tej samej grupy.

Przewodzące pokrycia obudów z tworzywa

Ze względu na estetykę wykonania, masę i koszty – dla wielu wyrobów elektronicznych opracowuje się obudowy z tworzyw sztucznych. Aby mogły więc one stanowić skuteczny ekran elektromagnetyczny, muszą być pokryte z jednej lub z obu stron przewodzącym pokryciem metalicznym, gdyż tworzywo kompozytowe z przewodzącym wypełniaczem nie jest zbyt dobrym materiałem ekranującym. Można wyróżnić kilka metod nanoszenia przewodzących pokryć, m.in.: malowanie (nikiel,



Rys. 4. Uszczelnienie elektromagnetyczne otworów wentylacyjnych w formie plastrów pszczelich



Rys. 5. Wprowadzenie kabla do obudowy
a – bez ekranowania końcówek,
b – z dołączeniem ekranu kabla w formie tzw. świńskiego ogonka,
c – z dodatkową osłoną końcówek kabli połączoną z obudową;
rozwiązania a) i b) są niewłaściwe

miedź), pokrywanie natryskowe (cynk), pokrywanie galwaniczne (miedź, nikiel) i metalizacja próżniowa (aluminium). Im większa jest rezystywność pokrycia, tym gorsza jest jego skuteczność jako elementu ekranującego. Stąd też przewodzące lakiery, o rezystywności ok. $1 \Omega/\text{kwadrat}$, stanowią ekran o gorszych właściwościach niż inne typy metalizacji, umożliwiające uzyskanie rezystywności nawet poniżej $0,1 \Omega/\text{kwadrat}$.

Należy mieć na uwadze, że cienkie pokrycia nie stanowią dobrej ochrony przed polami ma-

gnetycznymi. Aby otrzymać grubsze, jednorodnie i ciągłe pokrycia, poza doбором właściwej metody ich nanoszenia należy również zapewnić odpowiednie kształty geometryczne obudowy, która nie powinna mieć ostrych załamania i wgłębień. Ponadto pokrycie musi być chronione od zadrapań i pęknięć.

Wnioski

Zadawalające spełnienie przez obudowy wszystkich oczekiwanych od nich funkcji wymaga

zgromadzenia odpowiednich doświadczeń przez projektantów i producentów takich obudów. Stąd też wytwórcy modułów (pakietów), urządzeń i systemów elektronicznych korzystają najczęściej z gotowych obudów kupowanych w wyspecjalizowanych firmach. Wytwarzane przez nie wyroby, takie jak szafy, stojaki, półki, ramki, chassis, obudowy i związane z nimi akcesoria mają dostatecznie uniwersalny charakter i zapewniają w ramach przyjętego standardu daleko idące możliwości zaspokojenia indywidualnych potrzeb, w tym szerokiego asortymentu wymiarów. Są także specjalizowane serie wyrobów, np. dla central telefonicznych lub urządzeń zasilających. Najczęściej stosowanym materiałem jest wytłaczane i odlewane pod ciśnieniem aluminium oraz blacha stalowa, ewentualnie platerowana cynkiem. Można wymienić kilka firm znanych na rynku europejskim, jak np. niemieckie ELMA Electronic AG, Schroff GmbH, Rittal-Werk, Fischer Elektronik, Knürr AG itd., przy czym m.in. firma Schroff ma swoje przedstawicielstwo w Polsce.

J.F. Kołodziejski

LITERATURA

- [1] D.Björklöf: Shielding for EMC.Compliance Engineering vol. XVI, No. 4, 63-69
- [2] V.Haag: EMV-gerechtes Gehäusedesign. Berlin, Offenbach VDE-VERLAG 1998
- [3] Praca zbiorowa: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1995
- [4] T. Williams: EMC for product designers. Butterworth-Heinemann Newnes, Oxford 1996
- [5] Schroff(R): Catalogue for Electronics Enclosures 1999/2000

Oferujemy:

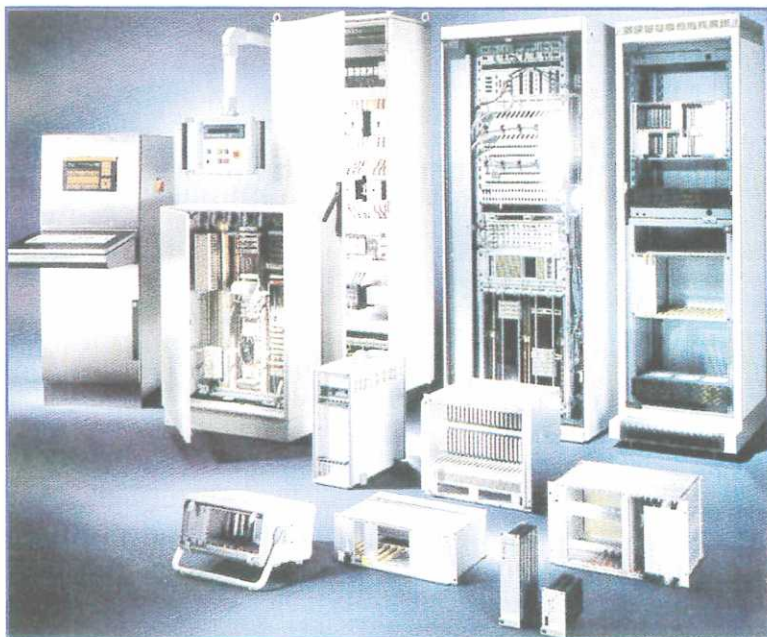
- 19" szafy dla informatyki, elektroniki oraz telekomunikacji
- szafy serwerowe i dla PC
- systemy obudów komputerów przemysłowych, w tym CompactPCI
- systemy monitoringu szaf
- szafy i obudowy dla aplikacji zewnętrznych
- szeroką gamę akcesoriów
- wykonania standardowe i



Zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska podczas

15. Międzynarodowego Wrocławskiego Sympozjum i Wystawy Kompatybilności Elektromagnetycznej, która odbędzie się w dniach 27-30.06.2000 na terenie Politechniki Wrocławskiej, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, Wrocław

Schroff®



Przedstawiciel SCHROFF w Polsce: Ryszard Płatek, ul. Koncertowa 6/49 02-784 Warszawa
tel./fax: (0-22) 641 96 69 e-mail: schroffinfo@schroff.pl www.schroff.pl

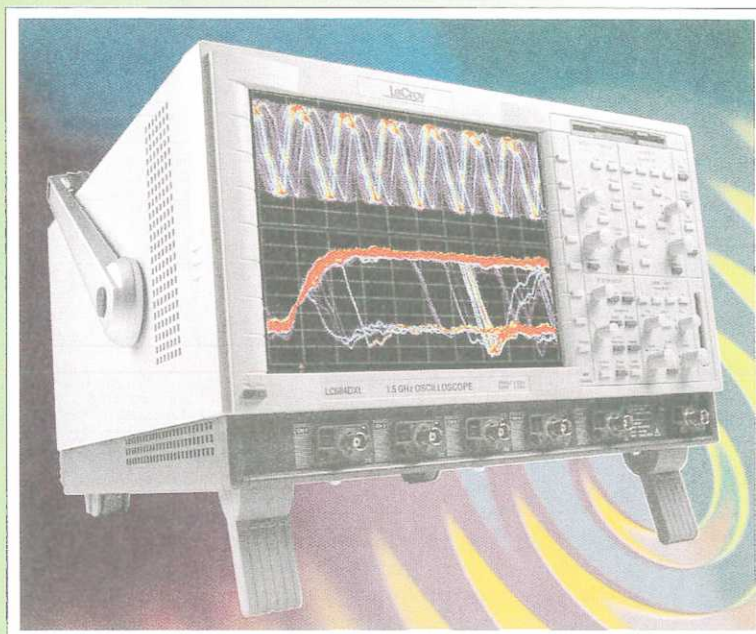
Pentair
Enclosures

LeCroy

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

Nowa seria LC684D



Oscyloskopy Cyfrowe z wyświetlaniem sygnałów w trybie Analogowej Persystencji

Liczba kanałów	4
Pasmo	1.5 GHz (-3dB)
Próbkowanie	8 GS/s (25 GS/s)
Pamięć sygnału	16 M punktów (max)
Ekran kolor	10.4 cala TFT (8 przebiegów)
Interfejsy	Centronics, RS232, GPIB, VGA

Funkcje pomiarowe i analityczne:

FFT, Histogramy (Statystyka), Trend, Wyzwalanie od impulsu 0.6 ns, SMART TRIGGER, pomiar 38 parametrów elektryczno - czasowych, MASKI, Testy automatyczne, FDD (HDD- opcja), sterowanie dowolną drukarką LPT, wbudowana drukarka termiczna z funkcją ZOOM (tylko LC684DL/DXL), sondy aktywne i bierne, napięciowe i prądowe

Dodatkowo:

TESTERY MASEK TELEKOMUNIKACYJNYCH (pomiar automatyczny)

MT01 - interfejs elektryczny 2Mb/s do STM-1
(75/120 Ω)

MT03 - interfejs optyczny STM-1, STM-4

Inne (opcje):

JTA - pakiet do automatycznego pomiaru jitteru i zależności czasowych

Testery Masek Telekom. **MT01, MT03** - opcje

PMA - pakiet analityczny do pomiarów mocy

ORM - pakiet do testowania urządzeń zapisu optycznego

CCTM - analiza / testowanie sygnałów zegara
(Clock Certification)

ELSINCO POLSKA Sp. z o.o., ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa,
tel.: (22) 832-4042, fax: (22) 832-2238,

elsinco.warsaw@it.com.pl

Przenośne systemy pomiarowe

Produkty firmy National Instruments przeznaczone do tworzenia mobilnych stacji zbierania danych

Wielofunkcyjne karty pomiarowe

- Próbkowanie do 1.25 MS/s
- Rozdzielczość do 16 bitów
- 8 lub 16 wejść analogowych
- Do dwóch wyjść analogowych
- Do 96 cyfrowych linii we/wy
- Modularne układy przetworników pomiarowych
- PCMCIA, USB, IEEE 1394, port równoległy LPT

20 MS/s Oscyloskop – digitizer

- 1 GS/s RIS
- 8-bitowa rozdzielczość; 2 kanały
- PCMCIA, USB

Multimetr 5½ cyfry

- Pomiar prądu, rezystancji i napięcia
- PCMCIA

20-bitowy miernik temperatury

- Do 14 wejść dla termopar
- Kompensacja zimnego złącza
- PCMCIA, USB

Kontrolery IEEE 488.2

- Obsługa do 14 instrumentów
- Plug and Play – programowa konfiguracja
- PCMCIA, USB, IEEE 1394



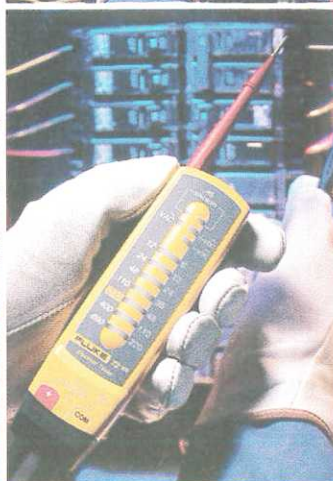
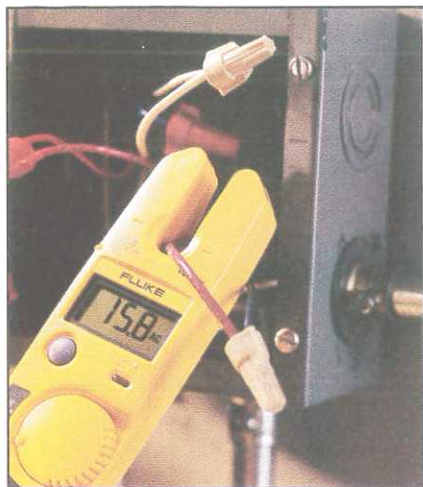
Zadzwoń, aby otrzymać bezpłatny katalog oraz programy demonstracyjne GRATIS!



www.ni.com/poland 0 22 528 94 06

National Instruments Poland - Sp. z o.o.
Regus Atrium Plaza • Al. Jana Pawła II 29 00-867 Warszawa
Fax: 0 22 528 91 91 • ni.poland@ni.com • www.ni.com/poland

© Copyright 2000 National Instruments Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wyświetlono nazwy firm i produktów są zarejestrowanymi znakami handlowymi.



FLUKE®

Przedstawiamy najnowsze mierniki

Codziennie pomiary elektryczne są częścią Twojej pracy.

Bezpieczeństwo, niezawodność, dokładność oraz zaufanie, to rzeczywistość mierników Fluke'a, które mierzą według najbardziej wymagających standardów.

- Fluke T 5: zupełnie nowy tester mierzący prąd techniką otwartych cęgów
- Fluke 26-III: nowy stylowy multimetr z gwarancją wieczystą
- Fluke T2WR: nowy sposób podejścia do pomiarów napięcia i ciągłości
- Fluke 36: miernik cęgowy przeznaczony do pomiarów rzeczywistej wartości skutecznej

Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony w internecie:

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Pierwsze w Polsce oficjalne przedstawicielstwo, sprzedaż, serwis

Elektronik Instrument Service

60-188 Poznań ul. Malechowska 6

Aby wybrać najdogodniejsze miejsce zakupu zatelefonuj do:

 tel (0-61) 8681998 fax (0-61) 8682256

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Sprawdź nasze nowe mierniki

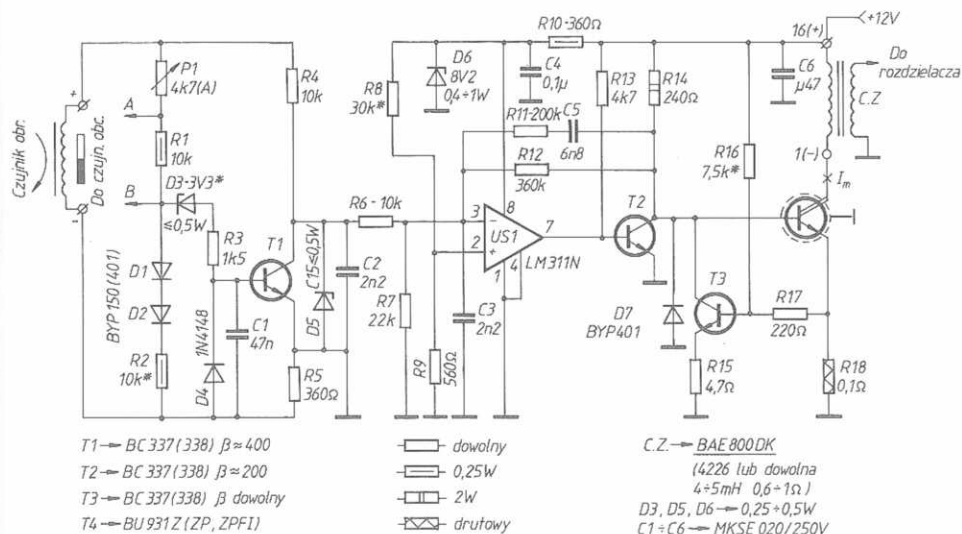
URZĄDZENIE ZAPŁONOWE DO SILNIKA 4-CYLINDROWEGO (1)

Teraz jeszcze trochę informacji o zapłonie bezstykowym do starszych modeli samochodów z silnikiem czterocylindrowym, i kończymy "serial" zapłonowy. Autor dzieli się swym bogatym doświadczeniem praktycznym proponując szereg ulepszeń do układów poprzednio opublikowanych.

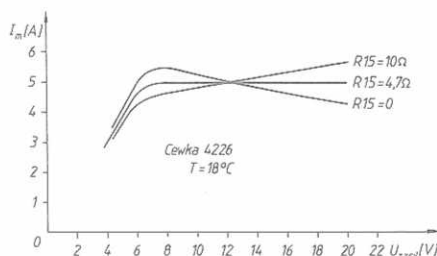
W swoich poprzednich opisach podałem nieścisłą informację o możliwościach budowy prostego, napięciowego systemu regulacji kąta zapłonu silnika czterocylindrowego. Wynikało to z niewystarczającej wówczas znajomości zagadnienia. Obecnie mogę stwierdzić, że nie ma problemów ze zbudowaniem takiego urządzenia, zarówno do silnika 4-cylindrowego, jak i do silników dwusuwowych o liczbie cylindrów od 1 do 3. Ostatnio przeprowadzone doświadczenia dały mi też inny pogląd na temat charakterystyk wyprzedzenia zapłonu a zwłaszcza ich kształtowania w funkcji obciążenia silnika. W bardzo licznych listach Czytelnicy podkreślali również, że największym problemem jest dla nich budowa czujnika magnetoindukcyjnego. Wykonanie czujnika do silnika 4-cylindrowego też nie będzie łatwe, ale w FSO 125 i Polonezach można wykorzystać gotowe aparaty zapłonowe i to niekoniecznie nowe, a przystosowanie istniejącego tam czujnika nie jest trudne. Trochę kłopotu sprawia też dobór rezystora w emiterze tranzystora mocy, dlatego w najnowszym opracowaniu zastosowałem typowy rezystor 0,1 Ω i precyzyjną regulację prądu I_m potencjometrem montażowym lub rezystorem stałym (R16).

Schemat elektryczny

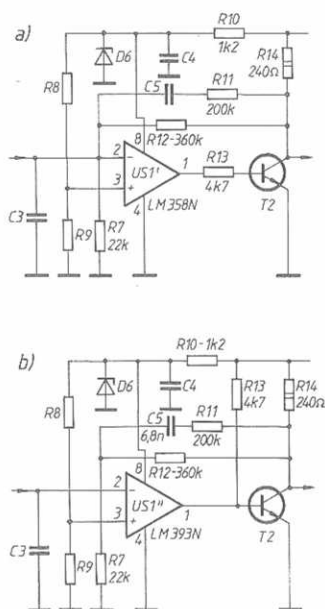
Przy sprawdzaniu urządzenia z różnymi typami cewek zapłonowych i czujników powstała potrzeba udoskonalenia układu z ReAV nr



Rys. 1. Uniwersalny układ zapłonowy z nowym ogranicznikiem prądu



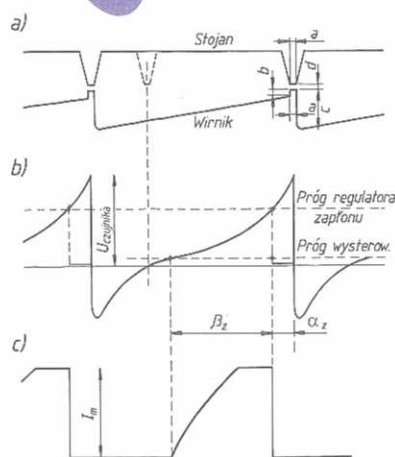
Rys. 2. Charakterystyka ogranicznika prądu



Rys. 3. Schematy adaptacyjne układów scalonych a - LM358, b - LM393

2/1996 tak, aby dał się stosować do większości silników i czujników o nawet kilkakrotnie różniących się amplitudach sygnałów (rys. 1). Zachowanie odpowiedniego zakresu regulacji dynamicznego kąta przyspieszenia zapłonu potencjometrem P1 wymaga zastosowania elementu dostrajania zgrubnego - diody Zenera D3 (2,7÷6,2 V) i rezystancji rezystora R2 dobranej w granicach 8÷10 k Ω . Zmieniłem też wartości niektórych elementów i układ ogranicznika prądu. Rezystor R18 jest teraz typowym rezystorem 0,1 Ω , na którym występuje spadek napięcia 0,5 V przy prądzie $I_m = 5$ A, a napięcie brakujące do otwarcia tranzystora T3 uzyskuje się z dzielnika R16/R17. Charakterystyka takiego ogranicznika zależy od rezystancji R15 - może być opadająca przy zbyt małej rezystancji lub narastająca przy zbyt dużej (rys. 2). Najkorzystniejsza jest charakterystyka lekko opadająca, która umożliwia uzyskanie większego prądu przy niskim napięciu zasilania (ciężki rozruch zimowy).

Aby układ można było stosować do silnika 4-cylindrowego i różnych cewek zapłonowych, należy znacznie zwiększyć rezystancję R11. Rezystancja mniejsza niż 200 k Ω powoduje spłaszczenie przebiegu charakterystyki α_z na dużych obrotach. Zmiana rezystora R11 umożliwia wyregulowanie np. charakterystyki Fiata 126p, która jest trochę "za prosta". Oprócz zastosowanego tu układu scalonego LM311 można używać popularnego wzmacniacza operacyjnego LM358N lub komparatora LM393N - adaptację układów przedstawiono na rys. 3. Zwiększono rezystancję rezystora R10, ponieważ układy te pobierają mniejszy prąd, średnio 0,6 mA (z LM311 - 3 mA). Wy-

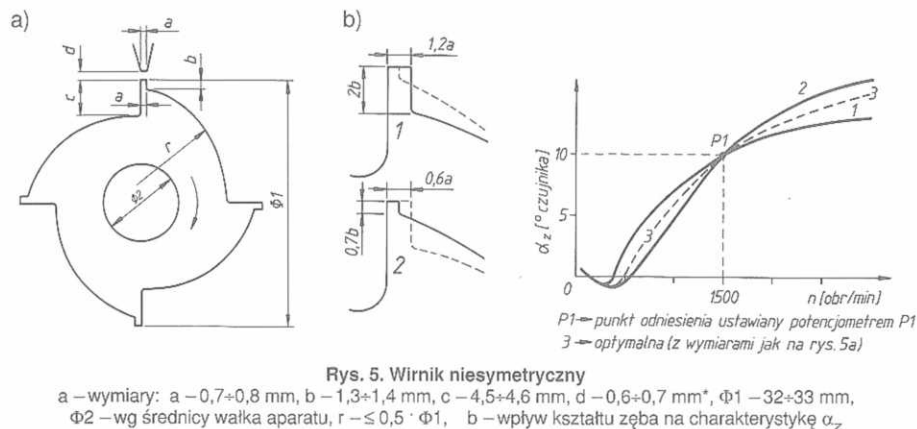


Rys. 4. Niesymetryczny czujnik magnetoindukcyjny
a – kształt zębów w rozwinięciu, b – przebieg generowanego napięcia, c – przebieg i kąt zwarcia prądu w cewce zapłonowej. Uwaga: idealizowany przebieg b nie uwzględnia zniekształceń od histerezy magnetycznej

eliminowałem też wersje, gdzie tranzystor sterujący pracował w układzie wtórnika emiterowego – były "kapryśne" przy uruchamianiu a tranzystory WN (np. BF257) ulegały nie rzadko uszkodzeniu. Wersje zbudowane wyłącznie z tranzystorami wyeliminowałem ze względu na większą zależność wyprzedzenia zapłonu od napięcia zasilania i gorszą stabilność temperaturową.

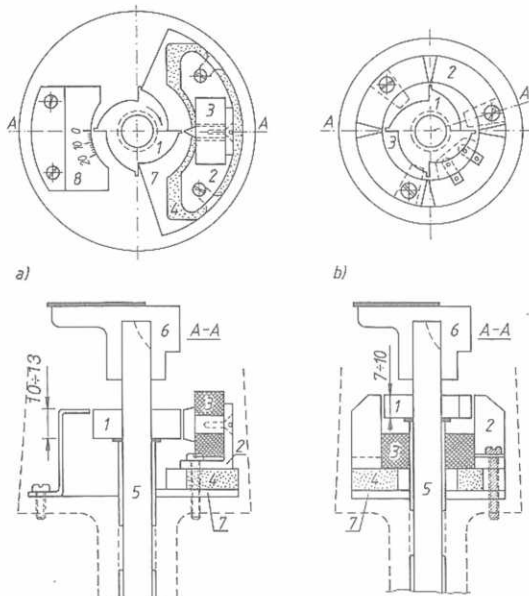
Czujnik magnetoindukcyjny

Czujnik magnetoindukcyjny stosowany w tym układzie nieco odbiega kształtem od typowych rozwiązań, bo jednocześnie służy do kształtowania charakterystyki wyprzedzenia zapłonu i zwiększenia kąta zwarcia. Część szczytowa przebiegu napięciowego ma przebieg piłozębny (rys. 4) i trudno sobie wymarzyć lepszy do realizacji regulatora elektronicznego przy rezygnacji z nietrwałego, niestabilnego i skomplikowanego regulatora odśrodkowego. Osiągnięcie odpowiednich kątów α_z i β_z oraz kształtu charakterystyki α_z wymaga wirnika niesymetrycznego z w miarę dokładnie zachowanymi wymiarami a, b, c, d. Inna niż podano średnica wirnika wymaga proporcjonalnej zmiany pozostałych wymiarów. Za-



Rys. 5. Wirnik niesymetryczny

a – wymiary: a – 0,7±0,8 mm, b – 1,3±1,4 mm, c – 4,5±4,6 mm, d – 0,6±0,7 mm*, Φ_1 – 32±33 mm, Φ_2 – wg średnicy wałka aparatu, $r \leq 0,5 \cdot \Phi_1$, b – wpływ kształtu zęba na charakterystykę α_z



Rys. 6. Zasada budowy czujnika

a – z cewką umieszczoną w stojanie, b – z cewką umieszczoną centralnie w osi wirnika.
1 – wirnik, 2 – stojan, 3 – cewka, 4 – magnes, 5 – wałek aparatu, 6 – palec rozdzielacza, 7 – dolna część obwodu magnetycznego, 8 – podziałka kątowa

lecana średnica wirnika powinna mieścić się w między 25 a 50 mm.

Na rys. 5 podane są podstawowe parametry wirnika oraz ich wpływ na kształt charakterystyki. Cewka obwodu magnetycznego może być umieszczona centralnie lub na zewnątrz (rys. 6), przebieg SEM i działanie układu pozostaną bez zmian. Przy centralnej cewce dokładność wykonania wirnika może być mniejsza, bo na przebieg napięcia ma wpływ średnia arytmetyczna wymiarów zębów. Przy cewce umieszczonej na zębie stojana każdy ząb wirnika wzbudza niezależny

przebieg, a wszystkie one powinny być w miarę jednakowe. Najlepiej wykonać wtedy wzornik z cienkiej blachy a według niego – zęby.

Stefan Roguski
LITERATURA

- [1] Roguski S.: Urządzenie zapłonowe do Fiata 126p, cz. 2. ReAV nr 2/1993
- [2] Roguski S.: Ulepszonego układu zapłonowego do Fiata 126p, cz. 2. ReAV nr 11/1994
- [3] Roguski S.: Bezstykowe układy zapłonowe. Doświadczenia, problemy, porady, cz. 2. ReAV nr 2/1996
- [4] Roguski S.: Stroboskop diodowy. ReAV nr 5/1999
- [5] Roguski S.: Układy zapłonowe z czujnikami optoelektronicznymi. ReAV nr 8/1998

UNIPROD - COMPONENTS Spółka z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26 tel./fax (032) 238 20 34, 237 64 59
e-mail: uniprod@uniprod.com.pl

Oferujemy podzespoły następujących firm:

- ♦ MAXIM: analogowe układy scalone
- ♦ BURR-BROWN: analogowe układy scalone
- ♦ ANALOG DEVICES: analogowe układy scalone
- ♦ SEIKO-EPSON: kwarce, zegary RTC
- ♦ MOTOROLA, DALLAS SEMICONDUCTORS
- ♦ CIRRUS LOGIC (CRYSTAL)
- ♦ POWER CONVERTIBLES: przetwornice DC/DC
- ♦ SMARTEC: czujniki temperatury i wilgotności
- ♦ POWERTIP: wyświetlacze LCD
- ♦ RAMTRON: pamięci FRAM
- ♦ LITTELFUSE: bezpieczniki i oprawki

www.uniprod.com.pl

Jeszcze wyższy
poziom obsługi



Łatwość zamawiania. Dostawa w pięć dni.

Oto, co oferuje Państwu nowy katalog ELFA:

40 tysięcy podzespołów zawsze gotowych do wysyłki

W katalogu ELFA znajdziecie Państwo fotografię, opis oraz niezbędne dane techniczne każdego ze znajdujących się w sprzedaży produktów.

Profesjonalną obsługę, której najważniejszą cechą jest szybkość

Czas dostawy zamawianych produktów wynosi zaledwie 5 dni. Artykuły zamówione przez Państwa przed godziną 12.00 wysyłane są jeszcze tego samego dnia.

Łatwy i stale ulepszany sposób zamawiania

Możecie Państwo skorzystać z faxu, telefonu, e-mailu lub przesać je do nas pocztą – wybierając najwygodniejszy dla siebie sposób.

Troskę o komfort i bezpieczeństwo Klienta

Z myślą o Państwa satysfakcji, umieściliśmy w naszym katalogu jedynie wyroby najlepszych producentów, którzy udzielają na nie gwarancji.

Ponadto ELFA przywraca wiarę w drukowane słowo – ceny podane w naszym katalogu są aktualne przez cały rok.

ELFA

ELFA Polska Sp. z o.o.
ul. Świątokrzyska 36 lok. 30, 00-116 Warszawa
tel. 0-22 652 38 80, faks 0-22 652 38 81
e-mail: obsluga.klienta@elfa.se Internet: www.elfa.se

W CELU ZAMÓWIENIA KATALOGU ELFA PROSIMY O WYPEŁNIENIE KUPONU I WYSŁANIE GO NA ADRES ELFA POLSKA SP. Z O.O.

Imię
Nazwisko
Firma
Wydział
Stanowisko
Ulica, nr
Kod i miejscowość
Tel./fax

Oświadczenie:

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w bazie danych ELFA Polska Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Świątokrzyskiej 36, lok. 30, 00-116 Warszawa i korzystanie z nich w celach marketingowych związanych z ofertami ELFA Polska Sp. z o.o. Dane są chronione zgodnie z ustawą o ochronie danych osobowych z dn. 29 sierpnia 1997 r. (Dz. U. Nr 133, poz. 883). Oświadczam, że powyższe dane zostały podane dobrowolnie i że wiem o moim prawie do wglądu i poprawiania moich danych osobowych.

RA

Podpis

Czy kupowaliście
już Państwo w ELFA?
tak ☐ nie ☐

Liczba zatrudnionych

1-5 ☐ 6-50 ☐ 51-100 ☐ >100 ☐

Autor opisuje sposoby przestrojenia na górne pasmo UKF niektórych starszych odbiorników radiowych.

W

iększość starych odbiorników monofonicznych można niewielkim kosztem przestroić tak, aby odbierały pełne

pasmo "górne" na starym zakresie UKF. W tym celu, po wymontowaniu odbiornika z obudowy, trzeba zmniejszyć kondensator w obwodzie ARCz. Dotychczasowy ma bowiem za dużą pojemność i zakres zaskoku ARCz jest zdecydowanie za duży dla silnych stacji, a jednocześnie giną lub wzajemnie nakładają się słabsze stacje. W literaturze ten ważny fakt jest często pomijany. Nawet fabryczne odbiorniki dwupasmowe mają jednakową pojemność na obu pasmach UKF.

Jak to zrobić? Przykładowo, w odbiorniku R6323 (rys. 1) trzeba wylutować kondensator C28 (3,3 pF) i albo wlutować o połowę mniejszy, albo nawet pozostawić wolne miejsce. Liczbę zwojów cewek powietrznych zmniejszyć na ogół do 70÷80% poprzedniej. Jeśli cewka ma rdzeń ferrytowy, w większości przypadków wystarczy wykroić rdzeń. Kondensatory dołączane równolegle do obwodów zmienić na trymery lub na wartości poda-

PRZESTRAJAMY UKF

ne na rys. 2. W praktyce, uzyskanie idealnej współbieżności strojenia kondensatorami obrotowymi jest trudne, dlatego najlepiej dokładnie dostrajać na ulubioną stację. Dostroić obwód antenowy, jeśli jest, zmniejszając pojemności równoległe do transformatora 300/75 Ω.

Zmienić dzielnik pojemnościowy między wzmacniaczem (kolektor T1) a mieszaczem/generatorem (emiter T2). Oryginalny układ, jak na rys. 2, ma dzielnik 3,3 pF/47 pF, który powoduje zrywanie drgań na wyższej połowie pasa górnego (zmniejszać C10 – red.).

Najlepiej można odbiornik zestroić, korzystając z częstotściomierza. Może też być preskaler, np. łatwo dostępny preskaler do samodzielnego montażu typ J-200 (PPHU Jabel, Ustka). Jest to dzielnik 100/1 o maksymalnej częstotliwości 16 GHz, który dobrze współpracuje z częstotściomierzem o zakresie 40 MHz umieszczonym w multimetrze Metex 3850. Jako wejściową cewkę sprzęgającą z obwodem heterodyny Autor zastosował 6 zw. DNE 0,8 na korpusie Ø 6 mm, uzyskując prawidłowe wskazania z odległości ponad 10 mm od cewki heterodyny.

Oto przykłady przestrojenia (rys. 2). Elementy wymagające zmiany są zaznaczone gwiazdką i kolorem.

C1 – zmienić na ok. 12 pF

C3 – usunąć (lub usunąć C1 i wstawić ok. 12 pF zamiast C2)

C5 – zmienić na trymer 12÷16 pF

C10 – zmienić na ok. 39 pF

C15 – zmienić na trymer 6÷25 pF lub wstawić kondensator stały 12 pF

C17 – zmienić na ok. 4,7 pF

L2 – bez zmian

L4 – 5 zw. DNE 0,6 na Ø 4,5 mm, odczep po czterech zwojach od strony c14/C18.

Przestrojenie odbiornika "Sudety R-208"

Układ jest podobny jak w odbiorniku "Taraban", ale brak warikapu do ARCz, nieco inne są oznaczenia elementów. Poniżej są podane oznaczenia fabryczne, a w nawiasie miejsce, gdzie należy danego elementu szukać na schemacie OR "Taraban".

C17 (C3) – zmienić z 27 pF na 12 pF

C14 (C5) – zmienić z 39 pF na trymer 6÷25 pF

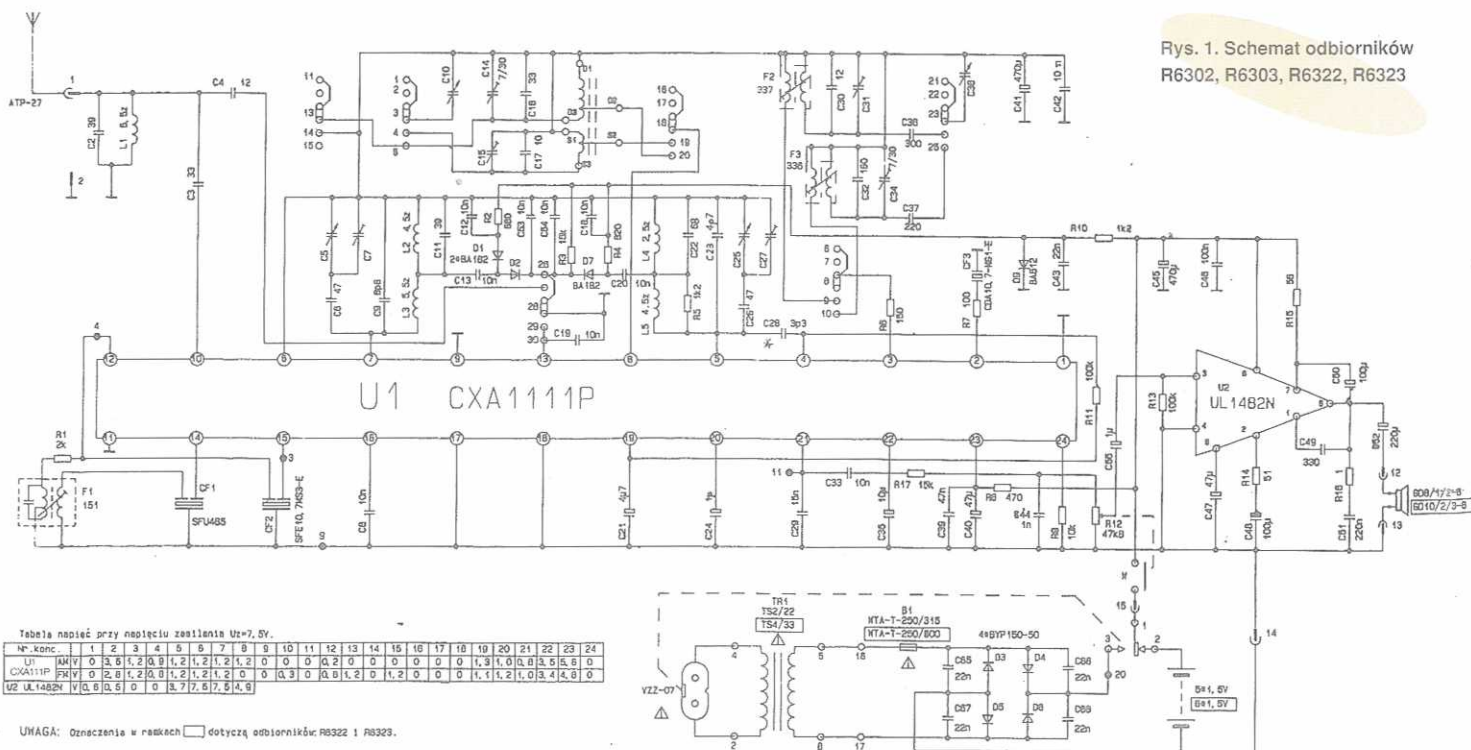
C8 (C10) – zmienić z 75 pF na 39 pF

C2 (C15) – zmienić z 43 pF na trymer 6÷25 pF lub stały 12 pF

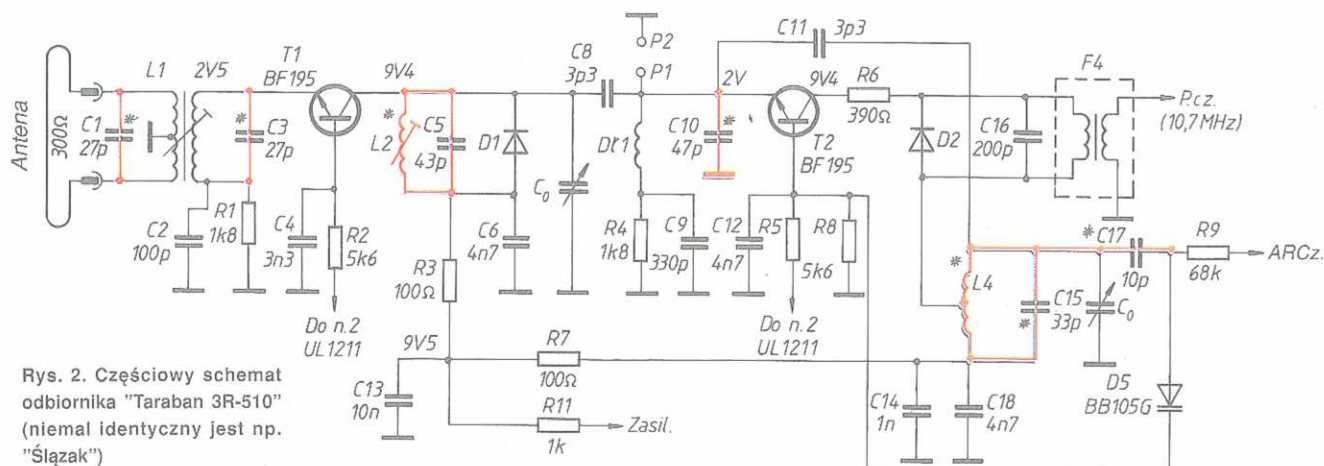
L2 (6 zwojów) – usunąć 1 zwój

L3/L4 (L4) – 4,5 zwoja z odczepem na 3,5 zw. od strony zasilania, nawijać drutem DNE 0,6 na Ø 4,5 mm ew. Ø 5 mm.

Po wymianie elementów odbiornik trzeba zestroić. Kondensator obrotowy, ustawiony na maksimum pojemności, ma dać w przybliżeniu $f_{het} = 98,2$ MHz, a całkowicie wykroćony $f_{het} = 119,4$ MHz. Dobrze znać ogólną zasadę strojenia: przy maksymalnie wkręconym kon-



Rys. 1. Schemat odbiorników R6302, R6303, R6322, R6323



Rys. 2. Częściowy schemat odbiornika "Taraban 3R-510" (niemal identyczny jest np. "Ślązak")

densatorze należy ścisnąć lub rozciągać zwoje cewki, przy kondensatorze na minimum – regulować trymer równoległy do cewki. Czynności te powtarza się aż do uzyskania najlepszego wyniku.

Przy braku częstotściomierza, do kolektora tranzystora T1 można dołączyć kawałek przewodu, strojąc gałką odbiornika "złapać" stację i, wzorując się na fabrycznym odbiorniku z górnym pasmem, umiejscowić ją na skali. Silniejsza stacja jest odbierana, dołączając przewi-

zoryczną antenę do gniazda antenowego. Obwody antenowe i wzmacniacza w.cz. należy dostroić na najgłośniejszy i nieznieskształcony odbiór. Należy brać pod uwagę, że skala będzie znacznie bardziej zagęszczona! I taki jest sposób uratowania wyrobu polskiego przemysłu z epoki "ogólnego dobrobytu". Pogra jeszcze bardzo długo i nie trzeba kupować, często wiele gorszego, wyrobu z Dalekiego Wschodu.

Na zakończenie uwaga na temat konwerterów.

Można oczywiście zainstalować konwerter, przenoszący pasmo górne w dół. Tanie konwertery, sprzedawane po 8 zł, umożliwiając odbiór prawie połowy pasma. Te z kwarcem 27 MHz nie dają możliwości przesunięcia zakresu. Droższe (ok. 20 zł) dzielą pasmo na dwie lub trzy części, wymagają przełącznika i pamiętania skali dla różnych położań przełącznika. W tych najdroższych koszt części dorównuje często wartości odbiornika.

Marian Zawada

Te

OD I DO CZYTELNIKÓW

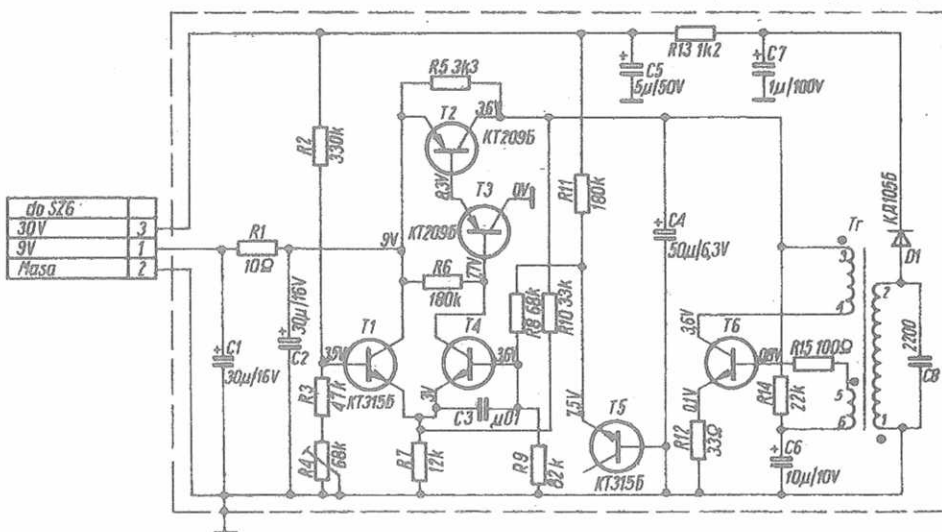
Ciągle jeszcze popularny odbiornik Meridian 236 (schemat i opis był publikowany w nrze 12/1987) ma elektroniczne strojenie na wszystkich zakresach. Wymaga ono układu podwyższającego napięcie zasilania warikapów do 30 V, przy zasilaniu całego napięciem 9 V. Układ ten stanowi oddzielny zaekranowany moduł.

Przyczyną nietypowych usterek związanych z tym układem jest zła jakość użytych kondensatorów elektrolitycznych, które z czasem (za krótkim) tracą pojemność. Utrata pojemności przez kondensator C4 (rys. 4 w cytowanym artykule) powoduje trudności w zadziałaniu przetwornicy napięcia, objawiające się brakiem lub zaniżeniem napięcia warikapowego. Odbiornik nie działa lub działa nieprawidłowo. Zakłócenia te mogą występować przypadkowo i sprawiać wrażenie, że są wynikiem zużycia się baterii. Pomaga jednak dopiero wymiana kondensatora C4.

Zła jakość kondensatorów elektrolitycznych jest też przyczyną nietypowych objawów uszkodzenia telewizora Rubin C202. Nie są one jednak opisane w książce S.A. Jeliaskiewicz pt. "Naprawa i strojenie odbiorników telewizji kolorowej", WKŁ, 1986. Na przykład utrata pojemności kondensatora C16 w module odchyłania pionowego M3-2-2 powoduje zawinięcie obrazu u góry ekranu.

Jacek Warda

NIETYPOWE USTERKI W ODBIORNIKU MERIDIAN 236 (i nie tylko)



Od Redakcji. Potwierdzają się nasze dawne spostrzeżenia, które przekazywaliśmy Czytelnikom: jeżeli w sprzęcie z b. ZSRR jest coś nie tak, trzeba zacząć od wymiany kondensatorów elektrolitycznych. Zamieszczamy schemat przetwornika napięcia (cytowany rys. 4) ze względu na czas, jaki upłynął od jego opublikowania.

Nawet doświadczony kierowca nigdy nie jest pewien sprawności hamulców.

Codzienna obsługa techniczna pojazdu obejmuje sprawdzanie hamulców, co zwykle sprowadza się do sprawdzenia jałowego skoku pedału hamulca. Pomiar to mało dokładny i trudny do uznania za wystarczający w XXI wieku, dlatego w moim PF126 Bis zastosowałem elektroniczny pomiar skoku jałowego. Daje on znacznie większe możliwości wykrycia usterek układu hamulcowego, również w czasie jazdy. Rodzaj niesprawności łatwo zdiagnozować na podstawie podanej dalej tablicy. Samo sprawdzanie hamulców jest niekopotliwe, bo wymaga tylko krótkotrwałego naciśnięcia na pedał hamulca. W sprawnych hamulcach pedał nie schodzi poniżej określonego poziomu, gdzie stawia silny opór przy bardzo silnym nacisku. Jeśli z powodu nieszczelności czy zapowietrzenia spowodowanego np. przegrzaniem płynu hamulcowego pedał hamulca obniży się podczas hamowania choćby o 2 do 3 mm względem założonego poziomu, zostanie to natychmiast zasygnalizowane. Przegrzanie zdarza się przy intensywnym hamowaniu lub przy jeździe z zaciągniętym hamulcem ręcznym.

Zjawiska zachodzące podczas hamowania są dość złożone, warto więc przypomnieć niektóre zależności matematyczne i fizyczne. Droga hamowania pojazdu ze stałym opóźnieniem jest równa całce oznaczonej z funkcji prędkości w przedziale $[t_0, t_1]$, gdzie t_0 to początek hamowania, a t_1 to chwila, w której pojazd uzyskuje prędkość zerową (zatrzymuje się). Czas t_1 wynika z prędkości v_0 i opóźnienia hamowania a zgodnie z zależnością $t_1 = v_0/a$. Wzór na drogę hamowania ma postać:

$$S = \int_0^{t_1} v(t) dt = \int_0^{t_1} (v_0 - at) dt = v_0 t_1 - \frac{a t_1^2}{2} = \frac{v_0^2}{2a}$$

w krótkim:

S – droga hamowania ze stałym opóźnieniem,

v_0 – prędkość początkowa,

a – opóźnienie hamowania.

Wzór ten nie uwzględnia drogi przebytej w czasie reakcji t_r kierowcy, równej $v_0 \cdot t_r$, oraz drogi przebytej w czasie uruchamiania hamulców. Pominięto też trudny do sformułowania matematycznego wpływ zmian przyczepności opony do nawierzchni drogi.

Ponieważ zwykle chodzi nam o jak najkrótszą drogę hamowania, bardziej przydatny jest wzór podający wymagane opóźnienie

SYGNALIZATOR NIESPRAWNOŚCI UKŁADU HAMULCOWEGO

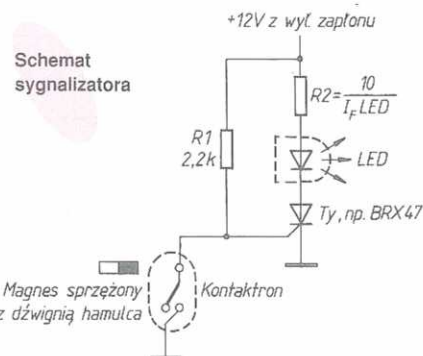
w zależności od dopuszczalnej drogi hamowania oraz prędkości v_0 . Wychodząc z wzoru na drogę hamowania, opóźnienie to jest równe:

$$a = v_0^2 / 2s$$

Siła hamowania wyraża się wzorem:

$$F = m \cdot a$$

z czego wynika nie zawsze uświadamiany sobie przez kierowców wniosek, że wzrost całkowitej masy pojazdu m wymaga silniejszego naciśnięcia pedału hamulca do otrzymania tej samej drogi hamowania. Regulację układu sygnalizatora należy więc dostosować do maksymalnie dopuszczalnie obciążonego pojazdu.



Usterki układu hamulcowego, możliwe do wykrycia przy wykorzystaniu sygnalizatora

Po dłuższym naciśnięciu na pedał hamulca zaczyna świecić LED	Nieszczelny układ hamulcowy
Pedał hamulca jest elastyczny, "sprężynuje". LED zaczyna świecić	Hamulec zapowietrzony lub płyn hamulcowy przegrzany. W razie przegrzania, płyn zawilgocony da objawy przy niższej temperaturze
LED zaświeca się choć pedał hamulca stawia twardy opór	Uszkodzone lub zaolejone elementy układu samoregulacji luzu między bębnem a okładzinami ciernymi
Uzyskanie większego opóźnienia pojazdu, podczas hamowania wymaga zwiększonego nacisku na pedał hamulca, powodując zaświecenie LED	Uszkodzone lub brudne (zatłuszczone) okładziny cierne

Jako czujnik położenia pedału hamulca zastosowałem kontaktron. Takie rozwiązanie nie wymaga mechanicznej konstrukcji sprzęgającej z pedałem hamulca, jest bardziej niezawodne, a w razie zainstalowania zespołu kilku kontaktronów zamiast jednego umożliwia uzyskanie większej dokładności pomiaru ruchu dźwigni. Układ sprawdza się sam, bo w stanie normalnym zestyki kontaktronu są zwarte, a wszelkie rozwarzenie sygnalizuje usterkę.

W opisywanym tu układzie zastosowałem magnes ferrytowy w kształcie walca o średnicy 12 mm i długości 10 mm (pochodzi z cewek odchyłających lampowego OTV), przyklejony podstawą do dźwigni hamulca od dołu występu służącego do włączania światła stop. Położenie magnesu zostało dobrane przez obrót tak, aby jeden z biegunów znalazł się w pobliżu kontaktronu. Kontaktron o długości 20 mm został umieszczony na niemagnetycznym, blaszanym wsporniku, umożliwiający zmianę jego położenia względem magnesu (przez wyginanie). Położenie kontaktronu względem magnesu należy dobrać tak, aby podczas normalnej eksploatacji samochodu (bez silnych hamowań)

nie następowało zadziałanie sygnalizatora. Regulację przeprowadza się przy sprawnym układzie hamulcowym, a jałowy skok pedału hamulca nie powinien być większy od niezbędnego minimum.

Układ elektryczny sygnalizatora jest bardzo prosty (rys.), równie prosta jest zasada jego działania. W razie rozwarcia zestyków kontaktronu, np. z powodu zwiększenia się skoku pedału hamulca, przez bramkę tyrystora przepływa prąd, tyrystor włącza się. Zaczyna świecić LED (najlepiej czerwona) informując, że w układzie hamulcowym nastąpiła usterka.

Istotną zaletą układu jest wyeliminowanie czynnika subiektywnego, który polega na tym, że użytkownik nie zauważa powolnego pogarszania się pracy hamulców. Wykaz sygnalizowanych usterek jest podany w tablicy.

Jacek Warda

LITERATURA

- [1] Leiter Ralf: Hamulec samochodów osobowych i motocykli. WKiŁ. Warszawa 1998
- [2] Dras Marek: Współczesne przekładniki kontaktronowe, ReAV 4 i 5/1995

ADuC812 – mikrokonwerter

Producent Analog Devices

Zastosowanie

- ☐ Inteligentne czujniki
- ☐ Systemy zasilane bateryjnie (przenośne komputery, monitory, aparatura)
- ☐ Systemy wychwytywania stanów nieustalonych
- ☐ Systemy zbierania danych i systemy telekomunikacyjne

Podstawowe właściwości

Wejście/wyjście analogowe

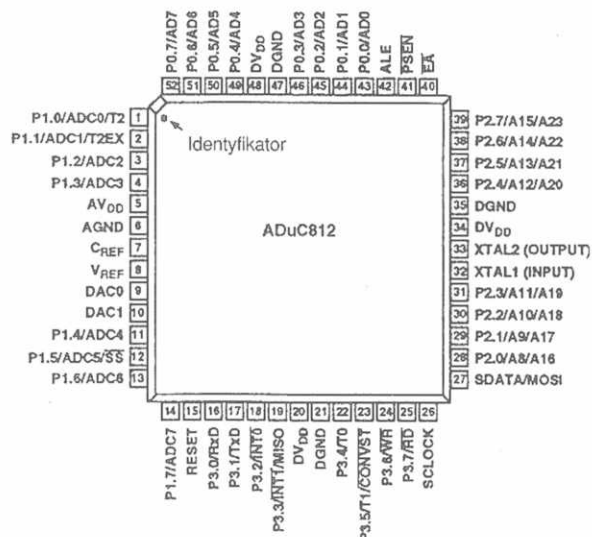
- ☐ Przetwornik a/c 8-bitowy o dużej dokładności
- ☐ Wewnętrzne źródło napięcia odniesienia o stabilności 40 ppm/°C
- ☐ Duża szybkość przetwarzania 200 kpróbk/s
- ☐ Dwa 12-bitowe wyjściowe przetworniki c/a
- ☐ Wewnętrzny czujnik temperatury

Pamięci

- ☐ 8 kB wewnętrznej pamięci programu typu flash/EE
- ☐ 640 B wewnętrznej pamięci danych typu flash/EE
- ☐ Wewnętrzna pompa ładunkowa (do zasilania pamięci)
- ☐ 256 bajtów wewnętrznej pamięci danych RAM
- ☐ 16 MB zewnętrznej adresowej przestrzeni danych
- ☐ 64 kB zewnętrznej adresowej przestrzeni programu

Jądro systemu zgodne z 8051

- ☐ Nominalna częstotliwość zegara 12 MHz
- ☐ Trzy 16-bitowe liczniki/timery
- ☐ 32 programowane linie we/wy
- ☐ Port 3 o dużym prądzie wyjściowym
- ☐ Dziewięć źródeł przerwań, dwa poziomy priorytetu



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)

Zasilanie

- ☐ Praca z zasilaniem 3 lub 5 V
- ☐ Tryby pracy: zwykłej, jałowej, z ograniczonym poborem prądu

Urządzenia peryferyjne wewnętrzne

- ☐ Szeregowy UART (uniwersalny asynchroniczny odbiornik/nadajnik) we/wy
- ☐ 2-przewodowe szeregowe we/wy kompatybilne z I²C i SPI (Serial Peripheral Interface)
- ☐ Układ nadzorczy (watchdog)
- ☐ Monitor zasilania

Ważniejsze parametry charakterystyczne (U_{REF} = 2,5 V, częstotliwość zegara 16 MHz)

Parametr	Przy napięciu zasilającym		Jednostki	Warunki pomiaru
	5 V	3 V		
Przetwornik a/c	12	12	bitów	f _{próbk} = 100 kHz f _{próbk} = 200 kHz f _{próbk} = 200 kHz Gwarancja, że dla zasilania 5 V nie ma brakujących kodów.
Rozdzielczość	±1/2	±1/2	LSB	
Nieliniowość całkowita	±1,5	±1,5	LSB	
Nieliniowość różniczkowa	±1	±1	LSB	Parametry dynamiczne dla: f _{we} = 10 kHz (sinusoidea), f _{próbk} = 100 kHz
Właściwości dynamiczne	70	70	dB	
Stosunek sygnał/szum	-78	-78	dB	
Całkowite zniekształcenia harmoniczne THD	-78	-78	dB	
Wejście analogowe				
Zakres U _{we}	od 0 do U _{REF}	od 0 do U _{REF}	V	
Prąd upływu	±1	+1	μA	
Pojemność wejściowa	20	20	pF	
Czujnik temperatury				
Napięcie wyjściowe w temperaturze 25 °C	600	600	mV	Mierzone w układzie scalonym za pomocą przetwornika a/c o rozdzielczości ±0,5 LSB(610 μV)
Współczynnik zmian napięcia napięcia w funkcji temperatury	-3,0	-3,0	mV/°C	
Przetworniki c/a				
Rozdzielczość	12	12	bit	Gwarantowana 12-bitowa monotoniczność
Nieliniowość różniczkowa	±0,5	±1	LSB	
Błąd pełnego zakresu	±10	±10	mV	
Czas ustalania napięcia wyjściowego	15	15	μs	
Właściwości pamięci flash/EE				
Trwałość	50 000	50 000	cykli	
Czas utrzymania danych	10		lat	
Właściwości układu nadzorczego				
Częstotliwość generatora	64	64	kHz	
Pobór mocy				
Tryb pracy zwykłej	32	16	mA	Zegar 16 MHz
Tryb pracy jałowej	18	17	mA	Zegar 16 MHz
Tryb pracy z ograniczeniem prądu	5	5	μA	

Parametry graniczne

- ☐ Napięcie między końcówkami zasilania AV_{DD} i DV_{DD} od -0,3 do +0,3 V
- ☐ Napięcie między wyprowadzeniami mas AGND i DGND od -0,3 do +0,3 V
- ☐ Napięcie między końcówkami: DV_{DD} i DGND oraz AV_{DD} i AGND od -0,3 do +7 V
- ☐ Napięcia na wejściach i wyjściach cyfrowych w stosunku do masy DGN od -0,3 do (DV_{DD}+0,3) V
- ☐ Napięcie odniesienia U_{REF} w stosunku do masy analogowej AGND od -0,3 do (AV_{DD} + 0,3) V
- ☐ Napięcie na wejściach analogowych w stosunku do masy analogowej AGND od -0,3 do (AV_{DD} + 0,3) V
- ☐ Temperatura pracy (wersja B- przemysłowa) od -40 do +85 °C
- ☐ Temperatura magazynowania od -65 do +150 °C

Opis układu

ADuC812 jest 12-bitowym systemem zbierania danych zawierającym w jednej strukturze monolitycznej wielokanałowy przetwornik analogowo-cyfrowy o dużej dokładności, z autokalibracją, dwa 12-bitowe przetworniki c/a i programowalny 8-bitowy MCU (układ sterowania mikroprocesorem) kompatybilny z 8051.

Programowane, kompatybilne z 8051 jądro systemu

Opis końcówek

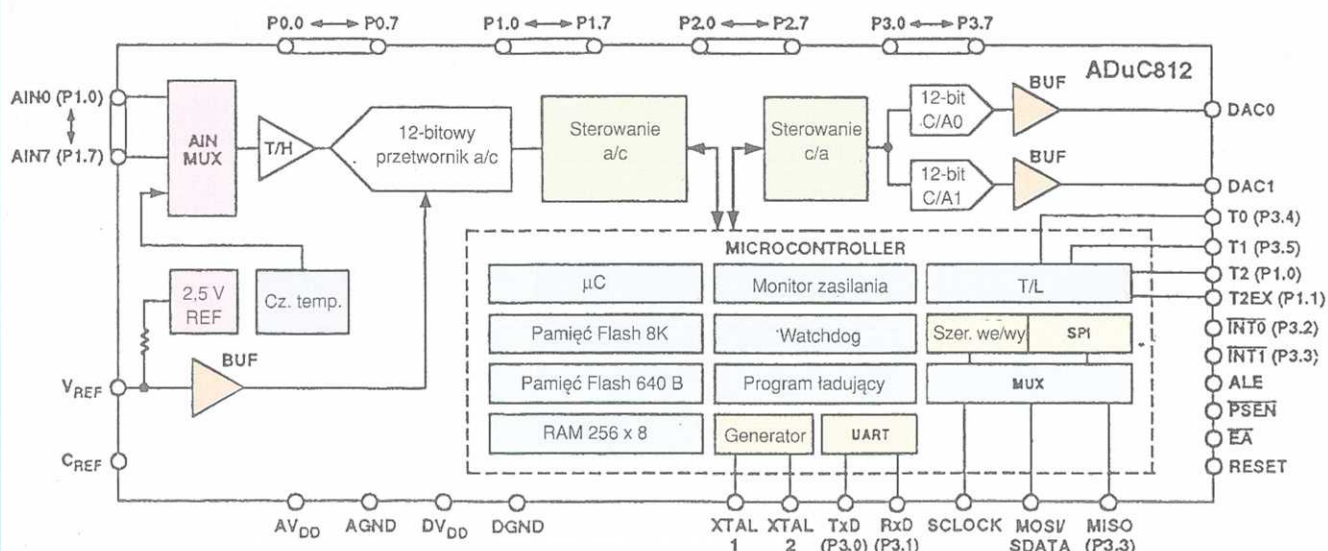
Nazwa końcówki	Rodzaj	Funkcja
DV _{DD}	P	Dodatnie napięcie zasilające układy cyfrowe, wartość nominalna +3 lub +5 V
AV _{DD}	P	Dodatnie napięcie zasilające układy analogowe, wartość nominalna +3 lub +5 V
C _{REF}	I	Odsprężanie źródła napięcia odniesienia. Należy dołączyć 0,1 µF między tę końcówkę i AGND
V _{REF}	I/O	Wejście/wyjście napięcia odniesienia 2,5 V
AGND	G	Masa analogowa
P1.0 – P1.7	I	Port 1, 8-bitowy, tylko wejściowy. Jest standardowo ustawiony na tryb pracy analogowy. Jego końcówki są wielofunkcyjne, wypełniając funkcje niżej podane. Końcówki tego portu stają się wejściami cyfrowymi, gdy na bicie portu jest stan 0
ADC0-ADC7	I	Końcówki portu 1. Wejścia analogowe
T2	I	Końcówka 0 portu 1. Wejście cyfrowe timera/licznika 2. Jeśli jest w stanie aktywnym, to zawartość licznika 2 jest zwiększana o 1 w odpowiedzi na przejście od stanu 1 do 0 na wejściu T2
T2EX	I	Końcówka 1 portu 1. Wejście cyfrowe (capture/reload) licznika 2 oraz sterowanie wejściem zliczania w górę/ w dół tego licznika
SS	I	Końcówka P1.5. Cyfrowe wejście wyboru Slave Select interfejsu SPI
SDATA	I/O	Końcówka we/wy wybierana przez użytkownika, kompatybilna z I ² C oraz końcówka danych SPI
SCLOCK	I/O	Zegar szeregowy dla I ² C i SPI
MOSI	I/O	Wyjście master i wejście slave danych interfejsu SPI
MISO	I/O	Końcówka P3.3. Wejście master i wyjście slave danych interfejsu SPI
DAC0	O	Wyjście napięciowe przetwornika c/a DAC0
DAC1	O	Wyjście napięciowe przetwornika c/a DAC1
RESET	I	Wejście cyfrowe. Poziom wysoki na tym wejściu utrzymywany podczas 24 okresów zegara kasuje układ
P3.0-P3.7	I/O	Dwukierunkowy port 3 z wewnętrznymi rezystorami obciążającymi. Jego końcówki spełniają wiele funkcji, niżej podanych
RxD	I/O	Końcówka P3.0. Asynchroniczne wejście danych odbiornika lub synchroniczne we/wy danych portu szeregowego (UART)
TxD	O	Końcówka P3.1 Asynchroniczne wyjście danych nadajnika lub synchroniczne wyjście zegara portu szeregowego (UART)
INT0	I	Końcówka P3.2. Przerwanie 0. Końcówka może być też zastosowana do sterowania bramki wejściowej timera 0
INT1	I	Końcówka P3.3. Przerwanie 1. Końcówka może być też zastosowana do sterowania bramki wejściowej timera 1
T0	I	Końcówka P3.4. Wejście 0 timera/licznika
T1	I	Końcówka P3.5. Wejście 1 timera/licznika
CONVST	I	Wejście startu przetwarzania przetwornika a/c
WR	O	Końcówka P3.6. Wyjście logiczne sterowania zapisem
RD	O	Końcówka P3.7. Wyjście logiczne sterowania odczytem
XTAL2	O	Wyjście odwracającego wzmacniacza generatora
XTAL1	I	Wejście odwracającego wzmacniacza generatora
DGND	G	Masa cyfrowa
P2.0 – P2.7 (A8-A15) (A16-A23)	I/O	Dwukierunkowy port 2 z wewnętrznymi rezystorami obciążającymi
PSEN	O	Wyjście logiczne zezwolenia (enable) pamięci
ALE	O	Logiczne wyjście znacznika adresu
EA	I	Wejście logiczne zezwolenia dostępu.
P0.7-P0.0 (A0-A7)	I/O	Port 0, 8-bitowy, dwukierunkowy z otwartymi drenami. Końcówki tego portu w stanie 1 są „plywające” i mogą być używane jako wejścia o wysokiej impedancji. Port jest multiplexowany jako magistrala danych i adresu

Rodzaje końcówek: P – zasilające, G – masy, I – wejściowe, O – wyjściowe, I/O – wejściowo-wyjściowe

współpracuje ze znajdującymi się też w strukturze monolitycznej pamięciami: 8k-bajtową pamięcią programu flash/EE, 640-bajtową pamięcią danych flash/EE oraz 256-bajtową pamięcią danych SRAM. Dodatkowe funkcje wspierające pracę MCU to timer nadzorujący (watchdog), monitor zasilania oraz funkcje DMA (bezpośredniego dostępu do pamięci) przetwornika a/c. Układ ma 32 programowalne linie we/wy, szeregowy port we/wy kompatybilny z I²C i SPI. Są trzy tryby pracy: normalny, praca jałowa, praca z ograniczonym poborem prądu – zarówno dla MCU jak i przetwornika, co umożliwia elastyczne wykorzystanie mocy w zastosowaniach wymagających małego poboru mocy. Parametry układu są wyspecyfikowane dla zasilania 3 V i 5 V w przemysłowym zakresie temperatury. Układ jest wytwarzany w 52-końcówkowej, kwadratowej obudowie płaskiej.

Powyższy opis tego skomplikowanego układu jest bardzo skrótowy z powodu ograniczonego miejsca w dziale "Informacja o podzespołach". Więcej szczegółów znaleźć można np. w Internecie: <http://www.analog.com> Za udostępnienie materiałów dziękujemy firmie ALFINE (tel. 61-8205811) – przedstawicielowi Analog Devices w Polsce.

(mn)



Rys. 2. Funkcjonalny schemat blokowy: MUX – multiplexery, T/H – układ śledząco-pamiętający, BUF – układy buforowe, 2,5 REF – źródło napięcia odniesienia 2,5 V, Cz. temp. – czujnik temperatury, µC – mikrosterownik kompatybilny z 8051, T/L – timery/liczniki 3 x 16 bit,

Artykuł zawiera podstawowe informacje o parametrach przyrządów półprzewodnikowych średniej mocy produkcji LAMINY.

LAMINA Semiconductors International Sp. z o.o. powstała w 1996 roku. Jako jedyny polski producent półprzewodnikowych przyrządów mocy (diody, tyrystorów i triaków) kontynuuje trzydziestoletnią tradycję półprzewodników mocy produkowanych w Zakładach Elektronicznych LAMINA S.A. LAMINA S.I. produkuje diody, tyrystory i triaki średniej mocy:

- diody standardowe 10÷70 A
- diody szybkie 10÷32 A
- tyrystory standardowe 10÷50 A
- tyrystory szybkie 10÷32 A
- triaki 10÷32 A

Wyroby są produkowane na podstawie licencji oraz opracowań własnych.

Parametry przyrządów półprzewodnikowych średniej mocy podano w tablicach 1 i 2. Definicje parametrów można znaleźć w poprzednich publikacjach na ten temat [3, 4, 5, 6]. Obudowy diod, tyrystorów i triaków przedstawiono na rys. 1÷5, a charakterystyki na rys. 7÷11. Warto zauważyć, że wprowadzono nowe kody oznaczeń niektórych przyrządów. Informacje o zmianie znakowania (tabl. 3) dotyczą półprzewodnikowych przyrządów mocy omawianych w artykułach [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Nowy system oznaczeń

T32 - 20 - 10 - 54

- grupa t_q
- grupa du/dt
- powtarzalne szczytowe napięcie wsteczne w setkach V
- maksymalny średni prąd przewodzenia
- podstawa śrubowa, obudowa szklano-metalowa, wyprowadzenie sztywne
- wielkość struktury
- tyrystor, S – triak

D22 - 10 - 04 - RO

- grupa t_{rr}
- polaryzacja diody, R – anoda połączona z podstawą
- powtarzalne szczytowe napięcie wsteczne w setkach V
- maksymalny średni prąd przewodzenia
- podstawa śrubowa, obudowa szklano-metalowa
- wyprowadzenie sztywne
- wielkość struktury
- dioda, R – dioda szybka

DIODY, TYRYSTORY I TRIAKI ŚREDNIEJ MOCY z LAMINY

Tablica 1. Zestawienie diod, tyrystorów i triaków średniej mocy

Rodzaj przyrządu	Typ	$I_{F(AV)}$ (A)	I_{TSM} (A)	$U_{DRM/RM}$ (V)	t_{rr} (μs)	Obudowa wg rysunku
Diody	D22-10, D22-10R	10	190	100-1600		1
	D22-16, D22-16R	16	250	100-1600		1
	D22-20, D22-20R	20	275	100-1600		1
	D22-25, D22-25R	25	275	100-1600		1
	D32-32, D32-32R	32	500	100-1400		2
	D32-40, D32-40R	40	600	100-1400		2
	D42-50, D42-50R	50	800	100-1400		2
	D42-60, D42-60R	60	850	100-1400		2
	D42-70, D42-70R	70	950	100-1400		2
Tyrystory	T22-10	10	150	100-1400		3
	T22-16	16	200	100-1400		3
	T32-16	16	300	100-1400		4
	T32-20	20	350	100-1400		4
	T32-35	25	450	100-1400		4
	T32-32	32	450	100-1400		4
	T42-40	40	600	100-1400		5
	T42-50	50	600	100-1400		5
Triaki	S22-10	10	80	400-1200		3
	S22-16	16	110	400-1200		3
	S32-16	16	150	400-1200		4
	S32-20	20	170	400-1200		4
	S32-25	25	180	400-1200		4
	S42-32	32	270	400-1200		5
Diody szybkie	R22-10, R22-10R	10	150	100-1200	0,63-1	2
	R32-16, R32-16R	16	500	100-1200	0,63-1	2
	R32-25, R32-25R	25	500	100-1200	0,63-1	2
	R32-32, R32-32R	32	500	100-1200	0,62-1	2
	R42-40, R42-40R	40	500	100-1200	1,6-2,5	2
Tyrystory szybkie	F22-8	8	120	100-800	12,5-32	3
	F22-10	10	120	100-800	12,5-32	3
	F32-20	20	300	100-800	12,5-32	4
	F32-25	25	300	100-800	12,5-32	4

Tablica 2. Klasy napięcia diod, tyrystorów i triaków

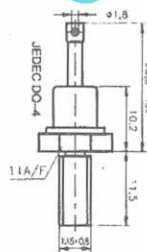
Klasa napięcia	U_{RRM} U_{DRM}	U_{RSM} U_{DSM}
01	100	120
02	200	240
03	300	360
04	400	480
05	500	600
06	600	700
07	700	800
08	800	900
10	1000	1100
12	1200	1300
14**	1400	1500
16**	1600	1700

* – dotyczy tyrystorów i triaków

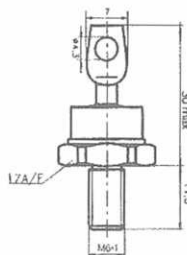
** – nie dotyczy diod szybkich, tyrystorów szybkich i triaków

Tablica 3. Kod stary i nowy oznaczania półprzewodnikowych przyrządów średniej mocy

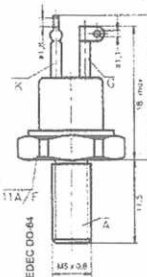
Kod stary	Kod nowy	
DR22-10	R22-10	Diody
DR32-16	R32-16	
DR32-25	R32-25	
DR32-32	R32-32	
DR42-40	R42-40	
TR22-8	F22-8	Tyrystory
TR22-10	F22-10	
TR32-20	F32-20	
TR32-25	F32-25	
TS22-10	S22-10	Triaki
TS22-16	S22-16	
TS32-16	S32-16	
TS32-20	S32-20	
TS32-25	S32-25	
TS42-32	S42-32	



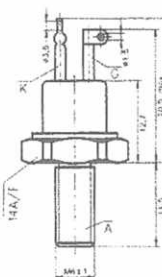
Rys. 1. Obudowa diod D22, R22



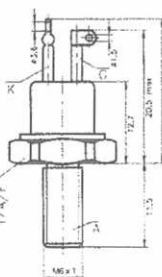
Rys. 2. Obudowa diod D32, R32, D42



Rys. 3. Obudowa tyrystorów T22, F22 i triaków S22

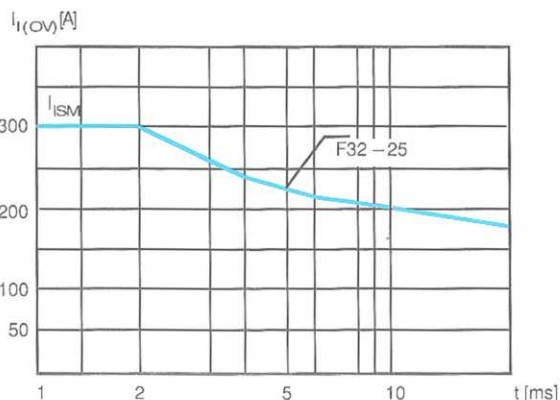
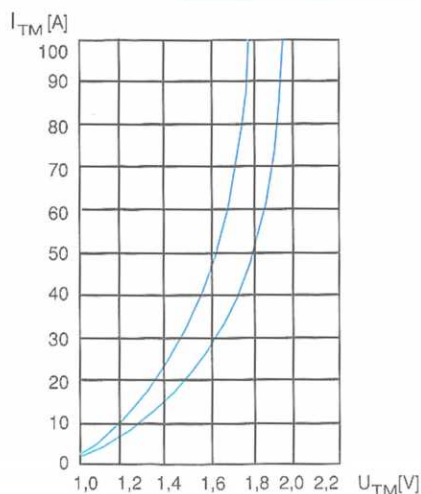


Rys. 4. Obudowa tyrystorów T32, F32 triaków S32



Rys. 5. Obudowa tyrystorów T42 i triaków S42

Rys. 6. Charakterystyka przewodzenia tyrystorów F32



Rys. 7. Charakterystyka przeciążalności granicznej tyrystorów F32-25

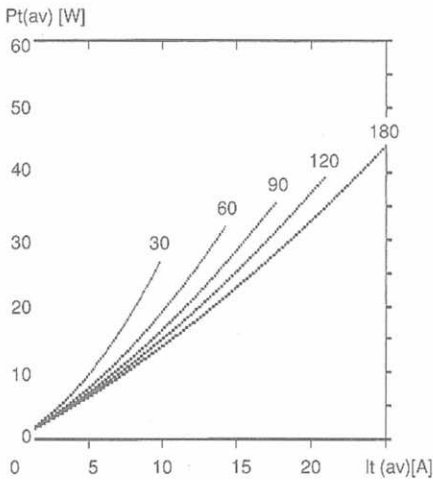
Tablica 4. Parametry tyrystorów F32-25

Parametr	Symbol	Jednostka	Warunki pomiaru	F32-25
Prąd graniczny	$I_{T(AV)}$	A	T_{cm}	25
Skuteczny prąd przewodzenia	I_{TRMS}	A	T_{cm}	39
Powtarzalne napięcie wsteczne i blokowania	U_{RRM} U_{DRM}	V	T_{jm}	100÷1200
Niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia	I_{TSM}	A	$T_{jm}, U_R = 0, t = 10 \text{ ms}$	300
Parametr przeciążeniowy	I_{2t}	A ² s	T_{jm}	450
Powtarzalny szczytowy prąd wsteczny i blokowania	I_{RRM}	mA	$U_R = U_{RRM}$	≤ 7
Prąd włączania	I_L	mA	$U_D = 12 \text{ V}, T_j = 25^\circ\text{C}$	150
Prąd wyłączania	I_H	mA	$U_D = 12 \text{ V}$	80
Prąd przełączający bramki	I_{GT}	mA	$T_j = 25^\circ\text{C}$	75
Napięcie przełączające bramki	U_{GT}	V	$T_j = 25^\circ\text{C}$	3
Krytyczna stromość narastania napięcia blokowania	du/dt	grupa	$0,67 U_{DRM}, T_{jm}$	grupy 7* 1000 V/ms 6* 500 V/ms 5* 320 V/ms 4* 200 V/ms
Czas wyłączenia	t_q	grupa	$I_{TM} = I_{T(AV)}, T_{jm}, du/dt = 20 \text{ V}/\mu\text{s}, U_D = 0,67 U_{DRM}$	7 16 ms 6 20 ms 5 25 ms 4 32 ms
Krytyczna stromość narastania prądu przewodzenia	di_T/dt	A/ μs	$2 \cdot I_{T(AV)} \leq I_{TM} \leq \pi \cdot I_{T(AV)}$ $U_D = 0,67 U_{DRM}, I_{TM} = 50 \text{ A}$	20
Szczytowe napięcie przewodzenia	U_{TM}	V	DC	1,5
Rezystancja cieplna złącze-obudowa	R_{thjc}	$^\circ\text{C}/\text{W}$	DC	0,95
Maksymalna temperatura złącza	T_{jm}	$^\circ\text{C}$		125
Minimalna temperatura przechowywania	T_{min}	$^\circ\text{C}$		-25
Dopuszczalna temperatura obudowy	T_{cm}	$^\circ\text{C}$		80
Zakres momentu dokręcającego d o radiatora		Nm		0 ÷ 14,7
Masa		g		15

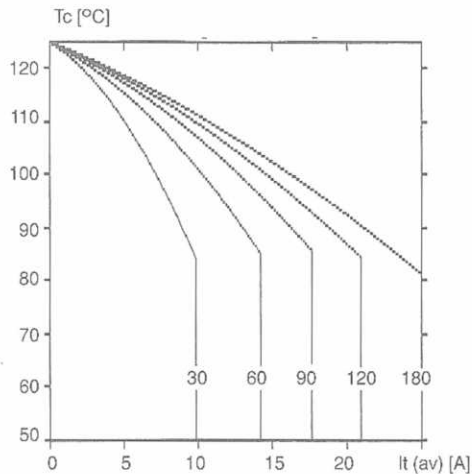
* Dla tyrystorów klasy > 0,3

Tablica 5. Zestawienie odpowiedników tyrystorów F32-25

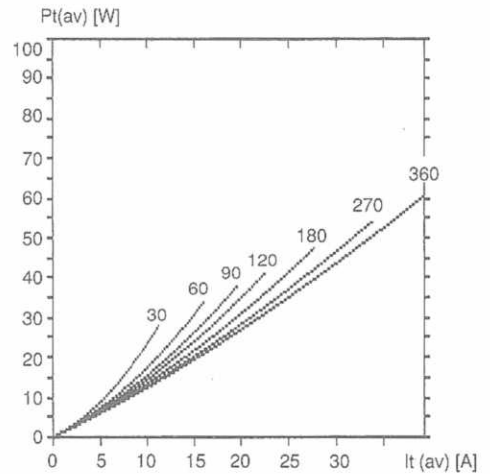
Typ	Producent	$I_{T(AV)}$ (A)	U_{DRM} U_{RRM}	U_{GT} (V)	I_{GT} (mA)	I_{TSM} (A)	T_{jm} ($^\circ\text{C}$)	R_{thjcDC} ($^\circ\text{C}/\text{W}$)	Typ obudowy
F32-25	Lamina SI	25	100 1200	3	75	300	125	0,95	TO-48
20RIF ..W15	IR	25	100 600	2	60	250	125	0,92	TO-48
19F	TAG	22	400 1000	2,5	75	350	125	1,0	TO-48
T20F	AEG	25	200 1200	1,4	100	460	125	1,2	TO65



Rys. 8. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia przy przebiegu sinusoidalnym



Rys. 9. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia przy różnych kątach przewodzenia przy przebiegu sinusoidalnym



Rys. 10. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia przy różnych kątach przewodzenia przy przebiegu prostokątnym

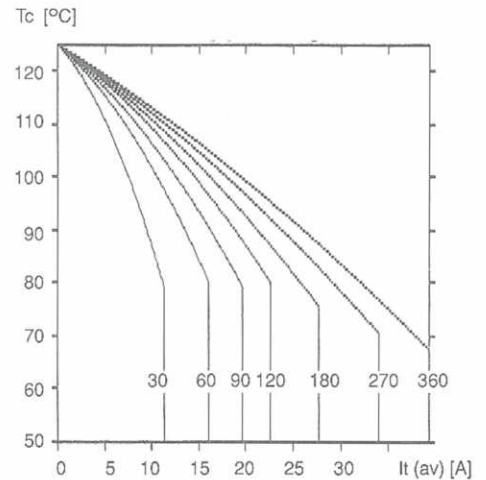
Tyrystory szybkie LAMINA produkuje technologią radiacyjną. Warunki napromieniowania zależą od przyrządu i wielkości czasu wyłączenia t_q . Szczegółowe parametry tyrystorów szybkich F32-25 są podane w tablicy 4. Po napromienieniu tyrystory poddaje się obróbce stabilizującej $T = 200^\circ\text{C}$, $t = 2$ godz. Odpowiedniki tyrystorów F32-35 są podane w tablicy 5. Obciążalność prądowa tyrystorów zależy od strat mocy powodujących wzrost temperatury struktury krzemowej. Nadmierny przyrost temperatury powoduje uszkodzenie przyrządu. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przedstawiono na rys. 11. Na rys. 6 przedstawiono charakterystykę przewodzenia tyrystorów F 32, a na rys. 7 – charakterystykę przeciążalności granicznej tyrystorów F32-25.

Tyrystory szybkołączące można stosować w układach energoelektronicznych pracujących z częstotliwościami przekraczającymi 500 Hz, m.in. w falownikach o komutacji wymuszonej i przekształtnikach impulsowych prądu stałego.

Maria Czarkowska

LITERATURA

- [1] Czarkowska M.: Elementy półprzewodnikowe LAMINY. ReAV nr 10/1990 str. 9, nr 11/1990 str. 20, nr 12/1990 str. 10
- [2] Czarkowska M.: Nowe diody i triaki z ZE LAMINA. ReAV nr 2/1994 str. 20
- [3] Czarkowska M.: Diody i triaki z ZE LAMINA. ReAV nr 12/1994 str. 22
- [4] Czarkowska M.: Diody DR32-25 i DR32-32. ReAV nr 12/1995 str. 23
- [5] Czarkowska M.: Tyrystory TR32-20. ReAV nr 1/1996 str. 27
- [6] Czarkowska M.: Diody DR32-16. ReAV nr 7/1997 str. 18



Rys. 11. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia przy różnych kątach przewodzenia przy przebiegu prostokątnym

ALL-11

UNIERSALNY PROGRAMATOR I TESTER F-MY

Programuje układy kilkudziesięciu producentów:
EPROM, EEPROM, FLASH, BPROM, Serial EPROM, MPU/CPU, PAL, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL

Testuje:
TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

Wyposażenie:
wbudowany zasilacz, kabel do interfejsu RS-232, oprogramowanie do Windows 3.x/95, opcjonalne adaptery do obudów PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP, SOJ i innych, dodatkowe karty pamięciowe.

Wymagany sprzęt:
komputer PC z procesorem 486 lub wyższym, Windows 3.x/95

Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.
Wysyłka na koszt ELMARK.
Karty katalogowe dla zainteresowanych.
Informacje o innych programatorach HI-Lo (na życzenie).

dystybutorka:

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 821 30 54, f. 821 30 55, BBS: 821 30 53
<http://www.elmark.com.pl>
e-mail: elmark@elmark.com.pl

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HI-FI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok. 35.000) SCHEMATÓW PO NADEŚLANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

KLAR PSP

74-320 BARLINEK ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974, 7462-696,
7463-977 kom. 0-603-508582
Internet: www.klar-elektronics.com.pl
e-mail: klar-ppsp@shaco.pl

Kompilatory C Firmy HiTech	DCF77 GPS
Czytniki zbliżeniowe RFID	Odbiorniki DCF77
Systemy Rejestracji Czasu Pracy	Sieci zegarów Zegary do synchronizacji systemów
Kontrola Dostępu	komputerowych atomowym wzorcem czasu DCF77 i z GPS
Identyfikatory zbliżeniowe	
Zamki zbliżeniowe	

AMART Logic

04-963 Warszawa 90
ul. Derkaczy 77
tel./fax (022) 612 69 14, 872 46 44
info@amart.com.pl
www.amart.com.pl

ULTRADŹWIĘKOWY ODSTRASZACZ OWADÓW

Towarzystwo niektórych owadów i innych zwierząt bywa dla człowieka bardzo uciążliwe.

Wystarczy pomyśleć o chmarach ptaków, z którymi wojuje niejeden magistrat, albo przypomnieć sobie nasze samopoczucie, gdy nad jeziorem wita nas rój komarów. Podczas, gdy walka z takimi nieproszonymi towarzyszami człowieka jest dziś prawie gałęzią przemysłu, my proponujemy powrót do starej metody "dźwiękowej". Idea jest prosta i wykorzystuje ultradźwięki, których człowiek nie słyszy, a które są doskonale słyszalne przez wiele gatunków owadów oraz innych zwierząt i skłaniają większość z nich do ucieczki.

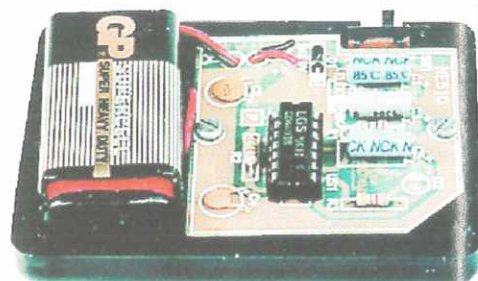
Proponowane urządzenie jest małe i poręczne, zasilane z baterii. Jego konstrukcja jest kompromisem między jak najmniejszym poborem prądu z baterii a dążnością do uzyskania rozsądnej mocy dźwięku. W efekcie – odstraszacz ma efektywny zasięg około 2 metrów i pomaga np. wypłoszyć komary z niewielkiego namiotu albo odpędzić psa, a umiarkowany pobór prądu (ok. 4 mA) zapewnia kilkanaście godzin pracy przy zasilaniu z typowej baterii 6F22, albo lepiej 6LR61. Montaż układu można polecić nawet zupełnie niedoświadczonym elek-

tronikom: prosta konstrukcja i brak jakichkolwiek elementów strojonych zapewniają jego łatwe uruchomienie.

Opis działania

Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na rys. 1. Głównym elementem jest układ scalony CMOS typu CD4093, który zawiera w swej strukturze cztery identyczne bramki logiczne NAND z wejściami Schmitta. Bramka B2 wraz z elementami R2 i C4 tworzy zasadniczy generator przebiegu 20 kHz; sygnał z jego wyjścia jest doprowadzany wprost do przetwornika piezoelektrycznego, który pełni funkcję "głośnika" ultradźwiękowego. Do uzyskania większej mocy, przy ograniczonym przecież napięciu zasilającym (9 V), wykorzystano bramkę B1 – doprowadza ona do drugiego wyprowadzenia przetwornika sygnał z generatora odwrócony w fazie. Powoduje to dwukrotne zwiększenie amplitudy przebiegu na wyprowadzeniach P. Ponieważ pracujący (z taką częstotliwością) przetwornik piezo pobiera dość znaczny prąd, zrezygnowano z jego ciągłej pracy, tym bardziej, że w niczym nie zmniejsza to skuteczności urządzenia. Generator działa więc cyklicznie, ok. 1 s pracy i 1 s przerwy, a do jego sterowania wykorzystano drugi multiwibrator z elementami B4, R1, C3.

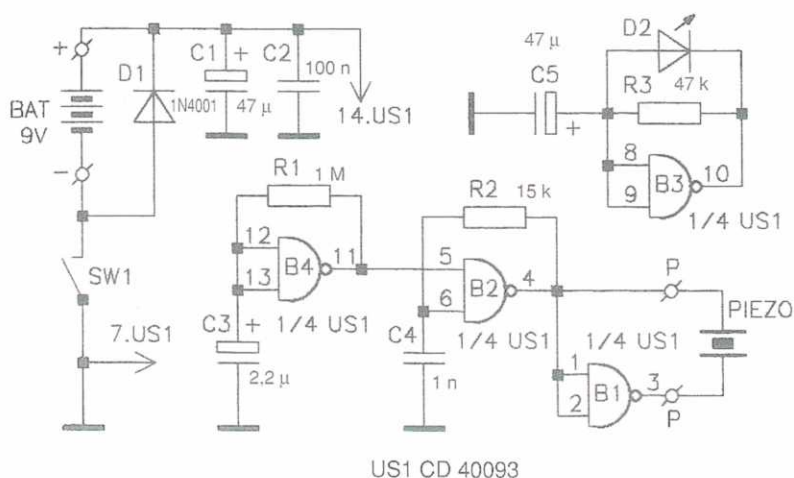
Wyjaśnienia wymaga działanie trzeciego generatora, w którym pracuje bramka B3, połączona z LED D2. Otóż jest to optyczny sygn-



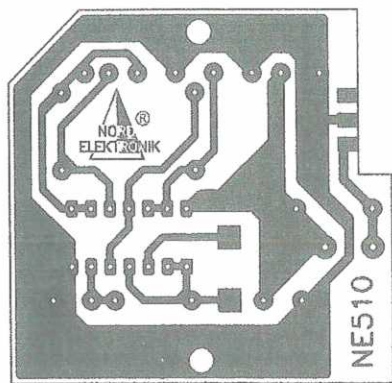
lizator pracy urządzenia; bez niego nie wiedzielibyśmy w ogóle, czy odstraszacz jest włączony czy wyłączony. Jednak zwykłe włączenie diody świecącej do obwodu zasilającego byłoby marnotrawstwem energii. Dioda elektroluminescencyjna (LED) – przynajmniej w warunkach baterijnych – jest pożeraczem prądu i żeby zechciała choćby dyskretnie zaświecić, trzeba jej "zapropinować" kilka miliamperów, czyli tyle, ile reszta układu pobiera na swoje działanie. Tymczasem do celów sygnalizacyjnych wystarczy światło błyskające i tak też pracuje dioda D2. Dzięki temu pobór prądu przez ten stopień wynosi zaledwie 0,1 mA. Kondensatory C1 i C2 filtrują napięcie zasilające, dioda D1 zabezpiecza układ CMOS (US1) przed skutkami odwrotnego dołączenia baterii.

Montaż układu

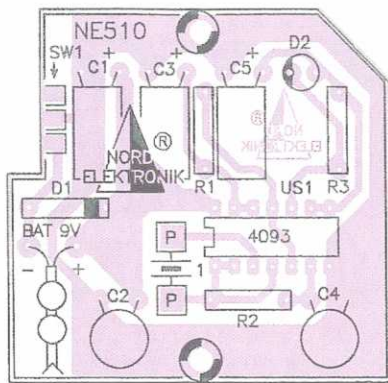
Na wstępie przypominamy, że w skład zestawu wchodzi układ scalony CMOS CD4093. Podczas obchodzenia się z nim należy prze-



Rys. 1. Schemat odstraszacza



Rys. 2. Płytkę drukowaną odstraszacza (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

strzeżać zasad ochrony przed ładunkami elektrostatycznymi.

Montaż urządzenia rozpoczynamy od wlutowania w płytkę drukowaną (rys. 2) wszystkich elementów elektronicznych; nie wkładamy jedynie w podstawkę układu scalonego. Pamiętajmy o właściwym kierunku wmontowania diod, kondensatorów elektrolitycznych i podstawki. Pomaga w tym schemat montażowy – rys. 3. Ważny jest sposób montażu wszystkich kondensatorów: powinny być umieszczone w "pozycji leżącej", w przeciwnym razie będziemy mieli kłopoty ze zmieszczeniem układu w obudowie. Wyłącznik zasilania SW1 lutujemy bezpośrednio do druku tak, by trafił on potem w specjalne wycięcie w obudowie. Przed wlutowaniem przewodów zacisku baterii należy przewody te przełożyć przez dwa otwory w płytce; takie zamocowanie mechaniczne zabezpieczy je przed przypadkowym wyrwaniem w czasie wymiany baterii. LED będzie montowana po stronie druku; należy zachować właściwą długość jej wyprowadzeń, dopasowaną do obudowy.

W obudowie (w tej "połówce", która ma wycięcie na przełącznik) należy wywiercić dwa

otwory: jeden o średnicy 5+8 mm w miejscu przetwornika piezo i drugi na diodę świecącą. Przetwornik piezo należy przykleić do obudowy za pomocą tulei dystansowej (ok. 5 mm wysokości), wyciętej z kawałka rury PCV o średnicy ok. 27 mm; rurę taką można nabyć w sklepie z elektrycznymi artykułami instalacyjnymi. Podczas montowania przewodów do przetwornika należy zachować jak najkrótszy czas lutowania, gdyż napyłona na nim cienka warstwa jest bardzo wrażliwa na wysoką temperaturę. Przewody przetwornika należy przylutować do płytki od strony druku

(punkty P), po czym możemy wstawić układ scalony US1 w podstawkę (zachowując właściwy kierunek). Ostatnią czynnością jest przykręcenie płytki, włożenie baterii i złożenie obudowy.

Na zakończenie warto dodać, że metoda ultradźwiękowa bywa niestety kapryśna i różna jest jej skuteczność w różnych eksperymentach (nawet na zwierzętach tego samego gatunku). Na przykład, wśród komarów można zaobserwować takie odmiany, na które nie działają nawet bardzo silne ultradźwięki, a z drugiej strony takie, które trzymają się na dystans nawet od słabego ich źródła. Wśród psów również obserwuje się różne reakcje m.in. takie, które wskazują na to, że psy z wiekiem wyraźnie głuchną na ultradźwięki, a więc odstraszcza przestaje działać na starsze osobniki.

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik 76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 814 61 54



PROJEKTOWANIE I PRODUKCJA URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

NORD ELEKTRONIK S.C.
76 - 270 USTKA
ul. Kopernika 22

tel. 603863928
tel./fax (059) 8146154

<http://www.nord-elektronik.com.pl>
<http://sklep.nord-elektronik.com.pl>
e-mail: nord.elektronik@bicom.slupsk.pl

NORD ELEKTRONIK S.C.
76 - 270 USTKA
ul. Kopernika 22

Napisz lub zadzwoń
a otrzymasz
ofertę !!!

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH tel./fax: (0-46) 874-31-37

INDEL Sp. z o.o.

96-140 BRZĘZINY UL. PIŁSUDSKIEGO 20 centr. (0-46) 874-21-28

(0-46) 874-32-27

(0-46) 874-31-48

TRANSFORMATORY 0,5 VA - 1500 VA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - SIECIOWE - GŁOŚNIKOWE - FERRYTOWE - AUTOTRANSFORMATORY - CEWKI I DŁAWIKI - ZASILACZE | <ul style="list-style-type: none"> - DO DRUKU - Z MOCOWANIEM - W OBUDOWACH - Z LISTWĄ ZACISKOWĄ - ZALEWANE ŻYWICĄ - NA SZYNĘ T35 |
|---|--|

**NA RDZENIACH EI, LL, ZWIJANYCH,
TOROIDALNYCH I FERRYTOWYCH**

Transformatory posiadają znak bezpieczeństwa . Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
Sprzedaż hurtowa i detaliczna: 01-912 Warszawa, ul. Wolan 53 (teren giełdy), pawilon 47, tel./fax 0-22 669-99-37

**Ten zasilacz umożliwia
jednoczesne zasilanie
układów elektronicznych
napięciami +5 V, +12 V,
-12 V, +15 V, -15 V, +24 V
przy obciążeniu każdego
z napięć prądem 0,5 A.**

W

opisywanym zasilaczu, którego schemat jednej sekcji przedstawiono na rys. 1, jako stabilizatory zastosowano

dostępne na rynku układy z serii 78xx dla napięć dodatnich oraz 79xx dla napięć ujemnych, do prostowania napięcia zmiennego zaś scalone mostki prostownicze o prądzie maksymalnym 1 A i napięciu 100 V.

Płytką drukowaną zasilacza została zaprojektowana tak, aby przez wymianę niektórych elementów można było wykonać zasilacz o innych parametrach, co nawet początkującemu elektronikowi nie powinno nastręczyć żadnych trudności.

Najpierw należy obliczyć napięcia, jakie powinien dostarczyć transformator, jego moc, oraz pojemność kondensatorów za mostkami prostowniczymi.

Amplituda napięcia na wyjściu transformatora (UT) wynosi:

$$U_T = U_{wy} + U_{st} + U_d + U_t$$

przy czym:

U_{wy} – napięcie na wyjściu stabilizatora

U_{st} – spadek napięcia na stabilizatorze

U_d – spadek napięcia na mostku prostowniczym (0,7 V dla układów z dwiema diodami i wyprowadzonym środkiem uzwojenia transformatora oraz 1,4 V dla układów z mostkiem Graetza)

U_t – maksymalna amplituda napięcia tętnień (1,5 V).

Wartość napięcia skutecznego na wyjściu transformatora wynosi:

$$u = U : \sqrt{2} \approx U : 1,41$$

Uwzględniając sprawność transformatora, która dla tej mocy wynosi około 90%, przyjmujemy współczynnik sprawności 1,1. Wzór dla obliczenia napięcia wtórnego transformatora przedstawia się następująco:

$$u_w = 1,1 (U_{wy} + U_d + U_{st} + U_t) : 1,41$$

Napięcie wtórne u_{w1} dla stabilizatora 5 V:

$$u_{w1} = 1,1 (5 \text{ V} + 2 \cdot 0,7 \text{ V} + 5 \text{ V} + 1,5 \text{ V}) : 1,41 \approx 10 \text{ V}$$

Napięcia wtórne u_{w2} i u_{w3} dla stabilizatorów 12 V:

$$u_{w2} = u_{w3} = 1,1 (12 \text{ V} + 0,7 \text{ V} + 5 \text{ V} + 1,5 \text{ V}) : 1,41 \approx 15 \text{ V}$$

Napięcia wtórne u_{w4} i u_{w5} dla stabilizatorów 15 V:

$$u_{w4} = u_{w5} = 1,1 (15 \text{ V} + 0,7 \text{ V} + 5 \text{ V} + 1,5 \text{ V}) : 1,41 \approx 17,5 \text{ V}$$

ZASILACZ STABILIZOWANY WIELONAPIĘCIOWY

Napięcie wtórne u_{w6} dla stabilizatora 24 V:
 $u_{w6} = 1,1 (24 \text{ V} + 2 \cdot 0,7 \text{ V} + 5 \text{ V} + 1,5 \text{ V}) : 1,41 \approx 24,5 \text{ V}$

Moc pobierana po stronie wtórnej transformatora P_w jest sumą mocy pobieranych z poszczególnych uzwojeń wtórnych:

$$P_w = P_{w1} + P_{w2} + P_{w3} + P_{w4} + P_{w5} + P_{w6} = 10 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} + 2 \cdot 15 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} + 2 \cdot 17,5 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} + 25 \cdot 0,5 \text{ A} = 50 \text{ W}$$

Przyjmujemy transformator o mocy 50 W.

Do obliczenia pojemności kondensatorów za mostkami prostowniczymi zastosowano wzór:

$$C = \frac{I_{sk}}{2 \cdot 3,14 \cdot f \cdot U_t}$$

gdzie: U_t – napięcie tętnień przyjmowane jako 15% napięcia za mostkiem prostowniczym przy napięciach mniejszych oraz 10% przy napięciach większych $f = 100 \text{ Hz}$ (po prostowniku dwupołkowy)

I_{sk} – maksymalny pobierany prąd o wartości 0,5 A.

Po obliczeniu i uwzględnieniu wartości pojemności dostępnych na rynku kondensatorów przyjęto:

$C_1 = 1000 \mu\text{F}/16 \text{ V}$,

$C_2, C_3 = 1000 \mu\text{F}/25 \text{ V}$

$C_4, C_5 = 1000 \mu\text{F}/40 \text{ V}$

$C_6 = 470 \mu\text{F}/40 \text{ V}$.

Aby zaprojektować radiator, należy znać wydzielaną

na nim moc. Jest ona sumą mocy wydzielanych na stabilizatorach:

$$P_r = P_{s1} + P_{s2} + P_{s3} + P_{s4} + P_{s5} + P_{s6} = 6 \cdot 5 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 15 \text{ W}$$

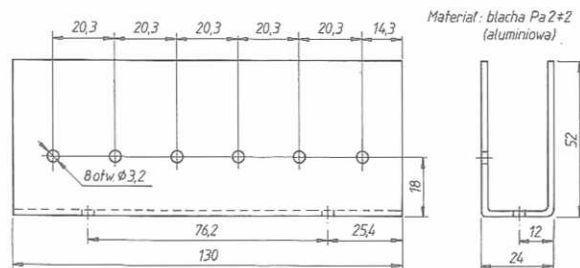
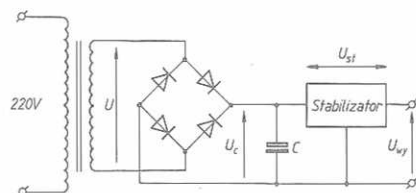
Przyjmując, że dla odprowadzenia ciepła wydzielanego z 1 W traconej mocy wymagany jest radiator o powierzchni około 10 cm^2 , całkowita powierzchnia radiatora powinna wynosić:
 $15 \text{ W} \cdot 10 \text{ cm}^2/\text{W} = 150 \text{ cm}^2$

Radiator przedstawiono na rys. 3.

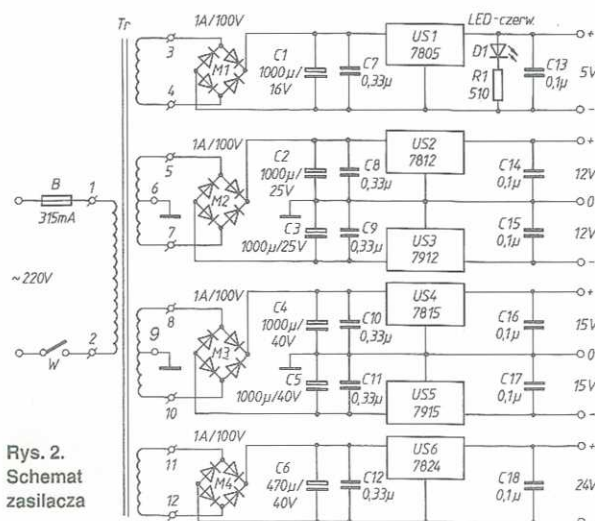
Konstrukcja zasilacza

Zasilacz składa się z transformatora sieciowego oraz płytki drukowanej, na której zmontowa-

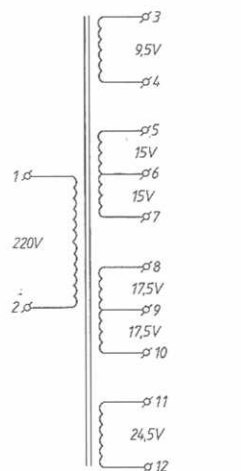
Rys. 1.
Schemat sekcji
zasilacza



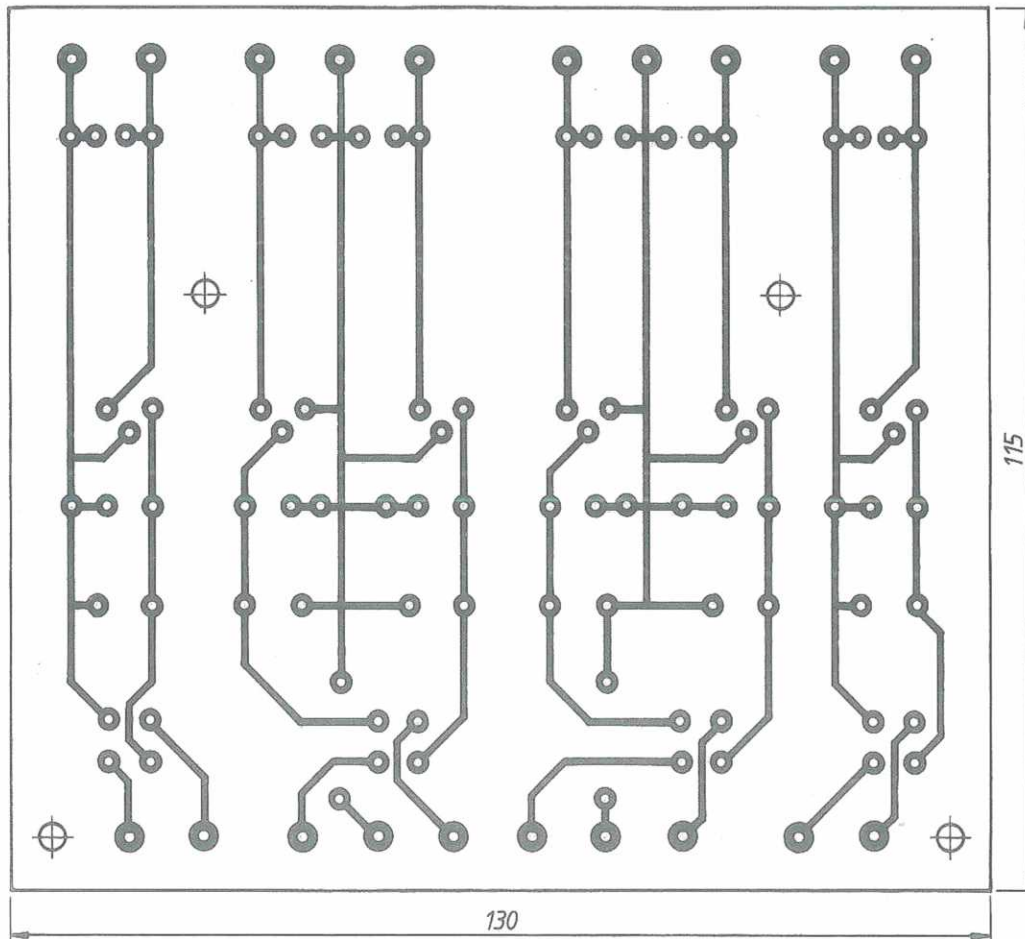
Rys. 4. Radiator



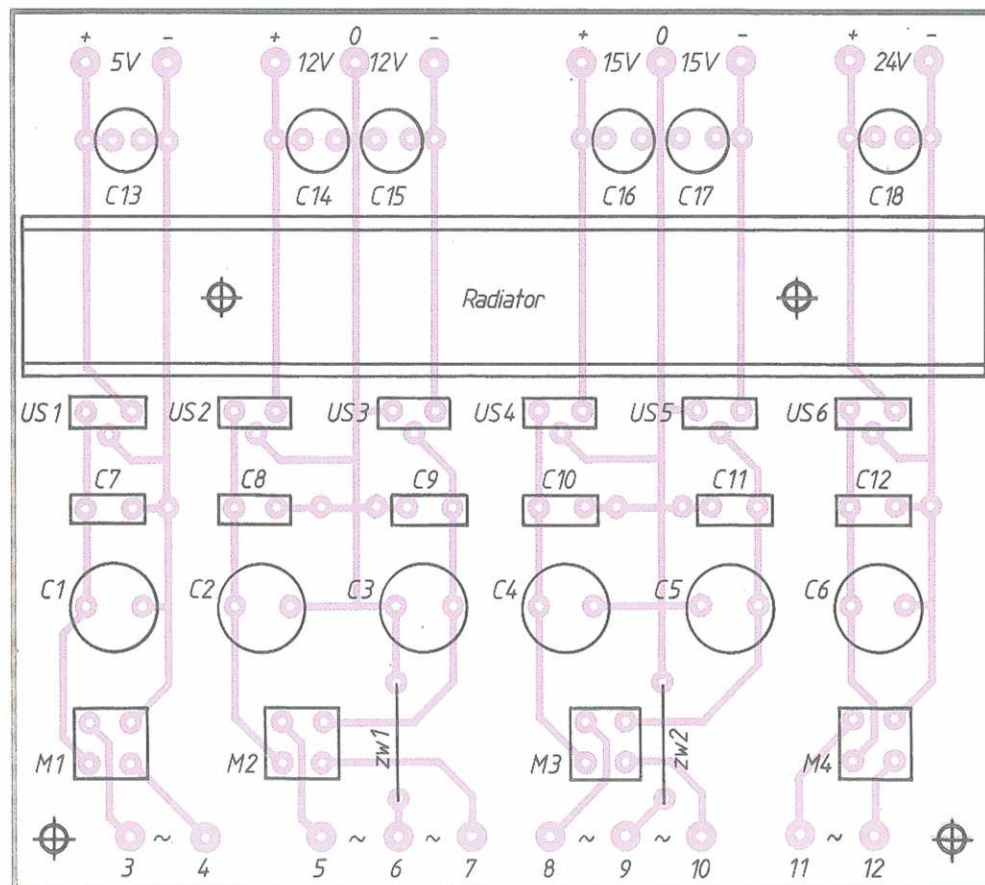
Rys. 2.
Schemat
zasilacza



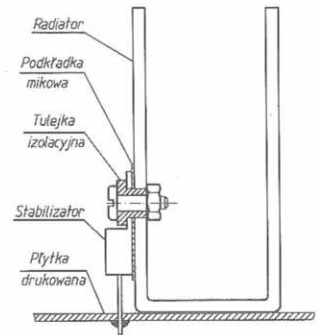
Rys. 3.
Schemat transformatora



Rys. 5. Płytkę drukowaną zasilacza



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza



Rys. 7. Sposób mocowania stabilizatora do radiatora

ne są wszystkie elementy elektroniczne, dwie zwory z drutu srebrzonego $\varnothing 1$ mm (zw1, zw2) i radiator. Do radiatora są przykręcone stabilizatory na podkładkach izolacyjnych z miki przez tulejkę z materiału izolacyjnego. Sposób mocowania pokazano na rys. 7. Jeżeli urządzenie ma być w wersji wolnostojącej, poszczególne podzespoły należy umieścić w typowej, dostępnej na rynku obudowie. Na płycie czołowej należy umocować wyłącznik sieciowy, gniazdo bezpiecznikowe (bezpiecznik 315 mA), LED – sygnalizującą włączenie zasilacza, oraz zaciski laboratoryjne jako wyjścia napięć zasilacza.

Uruchomienie

Uruchomienie zasilacza nie powinno sprawiać trudności. Napięcia wyjściowe należy obciążyć prądem 0,5 A i zmierzyć ich wartości. Jeśli wartość napięcia bez obciążenia i z obciążeniem nie zmienia się bardziej niż o 1%, to zasilacz działa prawidłowo.

Wykaz niektórych elementów

Mostek prostowniczy 100 V, 1 A – 4 szt.

Stabilizator 7805 – 1 szt.

Stabilizator 7812 – 1 szt.

Stabilizator 7912 – 1 szt.

Stabilizator 7815 – 1 szt.

Stabilizator 7915 – 1 szt.

Stabilizator 7824 – 1 szt.

Kondensator elektrolit. 1000 μ F/16 V – 1 szt.

Kondensator elektrolit. 1000 μ F/40 V – 4 szt.

Kondensator elektrolit. 470 μ F/40 V – 1 szt.

Kondensator ceramiczny 0,33 μ F/50 V – 6 szt.

Kondensator ceramiczny 0,1 μ F/50 V – 6 szt.

LED czerwona – 1 szt.

Rezystor 510 Ω , 0,25 W – 1 szt.

Transformator sieciowy 50 W – nawinąć lub dobrać produkowany, dostępny na rynku.

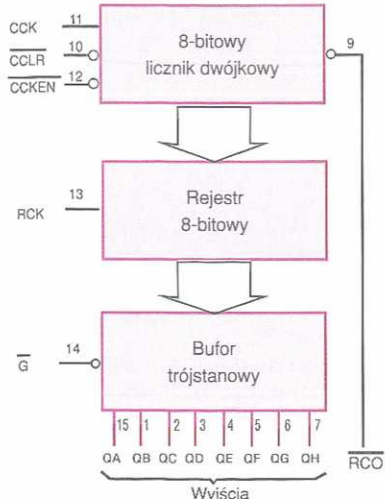
Przy samodzielnym wykonywaniu transformatora można opierać się na publikowanych sposobach obliczeń podanych w Re nr 10 i 11 z 1998 roku. ■

Marian Macierzyński

Timer 555 jako modulator szerokości impulsów wraz z licznikiem binarnym tworzy prosty cyfrowy koder położenia suwaka potencjometru.

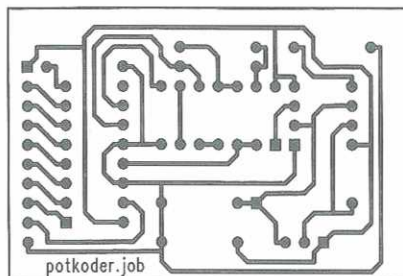
Układ przedstawiony na rys. 1 przetwarza zmiany położenia suwaka potencjometru na wartość cyfrową, 8-bitową. Kolejnym położeniem suwaka, odpowiadającym rezystancjom od zera do wartości maksymalnej, są przyporządkowane kolejne słowa binarne 8-bitowe od 00000000 do 11111111 (od 00 do FF w zapisie szesnastkowym lub od 0 do 255 w zapisie dziesiętnym). Rozwiązanie stanowi tanią alternatywę dla typowego układu kodującego z przetwornikiem analogowo-cyfrowym.

Pierwszym stopniem układu jest modulator szerokości impulsu (PWM – *Pulse Width Modulator*) zrealizowany przy zastosowaniu popularnego scalonego generatora impulsów

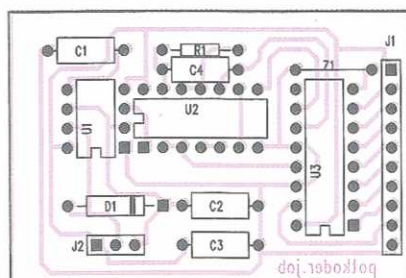


Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego 74HC590

CYFROWY KODER POŁOŻENIA



Rys. 3. Płytkę drukowaną cyfrowego kodera położenia suwaka potencjometru (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej cyfrowego kodera położenia suwaka potencjometru

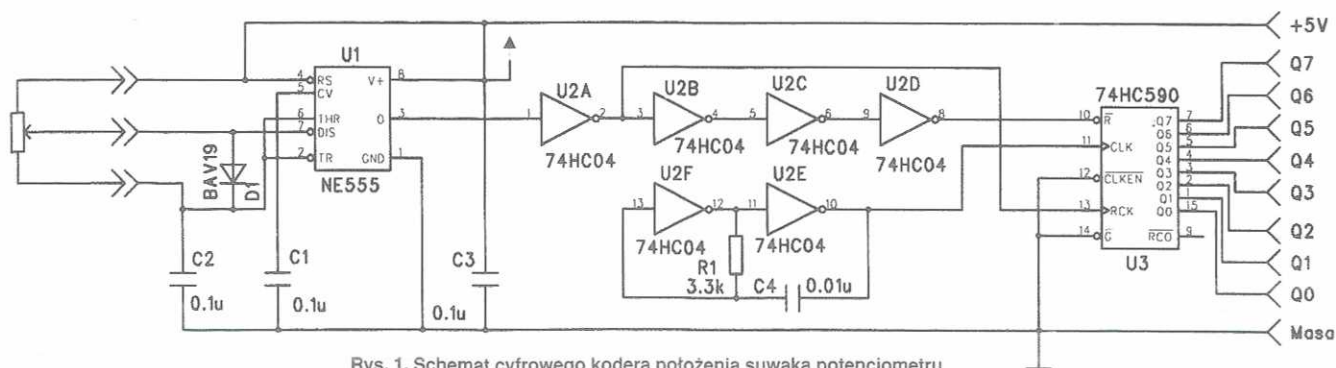
typu 555. Pracuje on jako multiwibrator astabilny o szerokości impulsu wyjściowego zależnej od rezystancji potencjometru. Dioda D1 włączona między suwak potencjometru a punkt połączenia z kondensatorem C2 powoduje, że w położeniu środkowym suwaka układ generuje falę prostokątną o wypełnieniu bliskim 50%, czyli o równych czasach trwania stanu niskiego i wysokiego. Czasy te wynoszą po ok. 3,5 ms, co odpowiada częstotliwości przebiegu wyjściowego ok. 140 Hz. Przy zmianach położenia suwaka układ generuje sygnały prostokątne o szerokości 0÷7 ms powtarzane co 7 ms, czyli falę prostokątną o zmiennym współczynniku wypełnienia i stałej częstotliwości.

Drugi człon układu stanowi generator zega-

rowy złożony z dwóch inwerterów oznaczonych U2E i U2F oraz bufor sygnałów wyjściowych modulatora szerokości impulsów, do którego budowy wykorzystano pozostałe inwertery układu scalonego 74HC04 – U2A, U2B, U2C i U2D. Częstotliwość sygnału zegarowego jest 256 razy większa od częstotliwości sygnału z wyjścia PWM i wynosi ok. 35,8 kHz. W ostatnim bloku kodera zastosowano układ scalony 74HC590 stanowiący łańcuchowe połączenie 8-bitowego licznika binarnego i 8-bitowego rejestru przesuwającego z buforem trójstanowym. Jego schemat blokowy jest przedstawiony na rys. 2. Rejestr ma osiem równoległych wyjść oznaczonych QA÷QH, uaktywnianych sygnałem na wejściu G i niezależne wejścia sygnałów zegarowych licznika (CCK) i rejestru (RCK). Do wejść CCLR i CCKEN są doprowadzane odpowiednio sygnały zerujące licznika i uaktywniające zliczanie. Na wyjściu RCO uzyskuje się sygnał przepelnienia licznika, to wyjście nie jest wykorzystywane w tym zastosowaniu układu 590.

Sygnał wyjściowy z modulatora szerokości impulsów jest, przez inwerter U1A, doprowadzany do wejścia RCK rejestru 8-bitowego oraz, przez inwertery U2B, U2C i U2D, do wejścia CCLR. Jednocześnie do wejścia CCK licznika jest doprowadzany sygnał zegarowy o częstotliwości 256 razy większej niż częstotliwość sygnału PWM. W tej sytuacji następuje zliczanie impulsów zegarowych przez licznik 8-bitowy i przechowywanie danych w rejestrze. Dane wyjściowe QA÷QH wyrażają szerokość impulsu wyjściowego modulatora w skali 0÷255, a tym samym odwzorowują położenie suwaka potencjometru.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów. W przedstawionym układzie można zamiast wymienionych elementów CMOS zastąpić ich odpowiedniki TTL serii LS. (cr)



Rys. 1. Schemat cyfrowego kodera położenia suwaka potencjometru

RYSZARD ZIENKIEWICZ TELEFONY KOMÓRKOWE GSM I DCS WKŁ. Warszawa 1999. Stron 350.

W 1999 r. obrodziło książkami o GSM. O dwóch już pisaliśmy, teraz będzie o książce Autora, który jako pierwszy w "ReAV" opisał system GSM, kiedy jeszcze mogliśmy mieć na niego tylko apetyt. Dziś jest to chyba najszybciej rozwijająca się u nas dziedzina telekomunikacji, a liczba abonentów obu systemów GSM (bo określenie "DCS" na system GSM 1800 praktycznie już zanikło) przekroczyła 4 mln i dalej szybko rośnie, głównie dzięki ciągłym promocjom. Autor zaczyna od historii, czyli od sieci analogowych (nie da się ukryć, NMT 450i to technika, której okres świetności już minął). Ale historia jest dłuższa, bo pierwszą sieć łączności ruchomej do użytku publicznego uruchomili Niemcy w roku... 1926 dla pasażerów pociągów na trasie Berlin-Hamburg! Książka zaczyna się od zasad budowy sieci komórkowej i stosowanych systemów analogowych. Co tylko możliwe, jest obszernie przedstawione w formie tabelarycznej. Część ogólna, dotycząca GSM, obejmuje rozdziały 3-5. Rozdział 3 to podstawowe założenia systemu, cechy transmisji cyfrowych oraz prace nad GSM w CEPT i ETSI, jest wreszcie ogólnie dostępne zestawienie nazw grup zagadnień i nazw dokumentów w oryginale i w tłumaczeniu, oraz oznakowanie dokumentów. Rozdział 4 to technika, opisana jasno w skondensowanej i bogato ilustrowanej formie, dość szczegółowa i z obszerną bibliografią odpowiednich dokumentów ETSI. W rozdziale 5 omówiono strukturę i elementy systemu GSM, hardware jest ilustrowany fotografiami – widać jak taka np. BTS wygląda. Nie pominięto sprzętu abonenckiego i jego zasilania. Informacje o pracy systemu zawiera duży (50 stron) rozdział 6. Tu jest wszystko: o numerach i identyfikacji abonenta, przekazywaniu połączeń, usługach w systemie i sieciach, transmisji danych (SMS-y to też dane!), architekturze programów, protokołach i funkcjach warstwy komunikatów, a także o pomiarach. W rozdziale 7 opisano sieci GSM w świecie i w Polsce. Tu znów wiele tablic, które niestety szybko tracą aktualność. A rozdział 8 (Parametry urządzeń abonenckich) jest logicznym ciągiem podejścia do rozdziału 7. Składa się on głównie z 56 stron podrzdziału 8.1 (same tablice!) z danymi technicznymi wszystkich telefonów wszystkich producentów jakie (jacy) na polskim rynku się pojawili. Zważywszy na niezwykle szybką wymianę rynkowego sprzętu GSM (znaczną część modeli pojawia się i znika po paru miesiącach) można wątpić, czy zajęcie tak dużej części książki na tablice, które się deaktualizują, jest rzeczywiście pomysłem najlepszym. Za to treść podrzdziału 8.3 (Wskazówki użytkownika przy kupnie) – jak najbardziej!



W rozdziale 9 (Bezpieczne i kulturalne korzystanie z telefonu komórkowego) Autor omawia skutki zakupu. Jest tam o bezpośrednim i pośrednim oddziaływaniu "komórki" na człowieka (bezpośrednio nie szkodzą, ale mamy w kraju wielu takich, którzy niezależnie od wyników badań z całego świata i tak wiedzą lepiej i twierdzą, że kury widząc stację bazową przestają się nieść). Co najważniejsze i bardzo na miejscu, o kulturze korzystania z "komórki" – a z tym u nas ciągle słabo.

Rozdział 10 to informacja o innych systemach łączności ruchomej: naziemnych CT0, CT1, CT1+, CT2 i DECT dla telefonii bezprzewodowej, TETRA i samolotowym TETS, oraz – krótko – o satelitarnych systemach łączności i lokalizacji (GPS, GLONASS). Książkę właściwie kończy rozdział 11 o przyszłościowych systemach łączności ruchomej, po nim następują trzy rozdziały nazwane "Załącznikami". Z1 to obszerny traktat o propagacji fal radiowych, a ściślej – o projektowaniu sieci, Z2 to obszerny wykaz skrótów używanych w technice GSM, bardzo przydatny, Z3 to wykaz partnerów roamingowych polskich operatorów komórkowych. Zapoznawszy się z bieżącą, ciągle rozszerzaną ofertą operatorów dochodzi się do wniosku, że już w chwili druku jego aktualność była wątpliwa.

Ogólna ocena: warto mieć tę książkę. Dzięki większemu niż w innych książkach skondensowaniu informacji mogły się tu znaleźć takie, których gdzie indziej nie ma. A jeszcze lepiej byłoby zrezygnować z rozpychających książkę a tracących aktualność tablic (byle nie z tych wnoszących informację ogólniejszą, jest takich sporo). Książka byłaby tańsza, mniejsza i wygodniejsza w użytkowaniu bez straty dla jej wartości merytorycznej. (lk)

Książka jest dostępna w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel./fax (0-22) 849 23 45, (0-22) 849 27 51 w. 555, e-mail: wkl@wkl.com.pl ; http://www.wkl.com.pl

Profesjonalny magazyn muzyczny "Scena & Studio"

Chcesz być na bieżąco?
Chcesz poznać ofertę polskich i światowych producentów?
Interesują Cię nowinki ze świata techniki muzycznej?
Chcesz poznać opinie uznanych fachowców?

Szukaj nas w sklepach muzycznych i EMPIK'ach.
Nasz adres: Scena & Studio
ul. Leśna 15, 81-876 Sopot
tel. (58) 55-111-80
dominika@megamusic.com.pl

SCENA & STUDIO

Drodzy Czytelnicy

Prosimy o ocenę wybranych artykułów tego numeru w skali punktowej od 0 do 10. Każdy uczestnik ma do dyspozycji 10 punktów, które może rozdzielić na kilka artykułów lub przyznać je jednemu, najbardziej interesującemu. Suma przyznanych punktów nie może być większa niż 10. Odpowiedzi nie spełniające tego warunku nie będą brane pod uwagę.

Wśród uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 odtwarzaczy osobistych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 maja 2000 r.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 5/2000

Listę nagrodzonych osób opublikujemy w nrze 7/2000.

Artykułom z nr5/2000 przyznaje następujące liczby punktów (od 0 do 10; suma maksimum 10):

	Liczba punktów
1. Z kraju i ze świata	
2. Magiczny skrót – WAP	
3. Obudowy urządzeń a kompatybilność elektromagnetyczna	
4. Urządzenie zapłonowe do silnika 4-cylindrowego (1)	
5. Przestrzajamy UKF	
6. Nietypowe usterki w odbiorniku Meridian 236	
7. Sygnalizator niesprawności układu hamulcowego	
8. ADuCS12 – mikrokonwerter	

Przegląd wydawnictw

Betty Prince

NOWOCZESNE PAMIĘCI PÓŁPRZEWODNIKOWE

Architektura i organizacja układów pamięci DRAM i SRAM

Przekład z języka angielskiego: Lidia Łukasiak.

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999, stron 358.

Książka, poświęcona najnowszym pamięciom dynamicznym i statycznym RAM, jest pierwszą na krajowym rynku wydawniczym publikacją, w której tak dogłębnie omówiono nowoczesne scalone układy pamięciowe. Jej Autorka dr Betty Prince, wybitna specjalistka w dziedzinie konstrukcji układów scalonych, jest obecnie prezesem Memory Strategies International, firmy świadczącej usługi w dziedzinie użytkowania pamięci.

Pierwszy rozdział poświęcono przeglądowi tendencji rozwojowych w dziedzinie szybkich pamięci oraz omówieniu tematyki książki. Następnie

obszernie opisano zastosowania pamięci o dużej wydajności i środowiska systemowe wymagające takich pamięci. Kolejne rozdziały zawierają szczegółowe omówienia różnych rodzajów szybkich pamięci statycznych i dynamicznych, a więc kolejno szybkich pamięci statycznych o dostępie swobodnym (SRAM), podręcznych, asynchronicznych dynamicznych, a także dynamicznych zorientowanych graficznie. Ostatnią część książki poświęcono problemom zasilania, interfejsu i testowania oraz bardzo ważnemu zagadnieniu technicznemu, jakim jest technika montażu bardzo szybkich układów pamięciowych. Podano także szczegóły

wy przegląd obudów stosowanych w nowoczesnych układach pamięci półprzewodnikowych.

Książka jest przeznaczona przede wszystkim dla specjalistów od konstrukcji komputerów, urządzeń peryferyjnych, sprzętu wideo i telewizyjnego, telefonii komórkowej, urządzeń medycznych i sprzętu wojskowego, a także dla studentów elektroniki i informatyki. Można ją też polecić wszystkim, którzy chcą poszerzyć swą wiedzę o pamięciach będących jednym z podstawowych elementów nowoczesnej elektroniki. (mn) ■

Książkę można nabyć za zaliczeniem pocztowym (cena 30,50 zł). Adres: Dział Handlowy WNT, skr. poczt. 359, 00-950 Warszawa, tel./fax 826-82-933. Dołączenie tego kuponu upoważnia do zakupu z rabatem 10% (cena 27,45 zł + koszt przesyłki 3 zł). Kupon jest również uwzględniany przy zakupie tej książki w patronackiej księgarni WNT - "Salonie Wydawców" w Warszawie przy ul. Mazowieckiej 2/4.

ReAV 5/2000
rabat 10 %

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwertv Sp. z o.o.

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84

e-mail: qwerty@lodz.pdi.net

fax. /42 632 85 93

modem: /42 630 42 64

Nagrody w ankiecie

"REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 3/2000

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – odtwarzacze osobiste:

Radosław Smykaj – Konin, Piotr Dąbrowski – Zielona Góra, Dariusz Knull – Zabrze, Szymon Kupiński – Koło, Kamil Kuśmierski – Ustrzyki Dolne

Nagrody wysyłamy pocztą.

9. Diody, tyrystory i triaki średniej mocy z Laminy..... ☐
10. Ultradźwiękowy odstraszacz owadów ☐
11. Zasilacz stabilizowany wielonapięciowy ☐
12. Cyfrowy koder położenia ☐
13. Zastosowanie hallotronów ☐
14. Aktualności ☐
15. Radioodtwarzacze samochodowe (1) ☐
16. Wzmacniacz NAD C-340 ☐
17. Ekrany plazmowe dla domu i w pracy ☐
18. Cyfrowe kolumny głośnikowe Visaton DS 4 ☐
19. Alphon ☐
20. Odtwarzacz ze zmieniaczem płyt Thomson DVD DTH 3700 ☐

Imię i nazwisko

Adres:

Wiek: lat

Wykształcenie:

podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐

Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?

tak ☐ nie ☐

Propozycja tematu, który należałoby omówić w "ReAV".

**Audio
precision**



PORTABLE ONE DUAL DOMAIN

Teraz nowa wersja cyfrowa 96kHz !!!

ELSINCO-POLSKA Sp. z o.o., ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa, tel. 8324042, fax. 8322238, elsinco.warsaw@it.com.pl

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

Przenośny generator i analizator analogowych oraz cyfrowych sygnałów audio

- ★ Funkcje i parametry wzorcowego przyrządu Audio Precision SYSTEM TWO w przenośnej obudowie i za przystępną cenę
- ★ Architektura DUAL DOMAIN, niezależne bloki do pomiarów analogowych i cyfrowych
- ★ Kompletnie pomiary interfejsu cyfrowego audio, generacja zdegradowanych impulsów cyfrowych, wtrącanie i pomiar jittera, pomiar błędów transmisji, rozbudowane możliwości synchronizacyjne
- ★ Zapamiętywanie nastaw i wyników pomiarowych
- ★ Więcej funkcji pomiarowych analogowych, przemiatanie w dziedzinie amplitudy, bezpośrednie wydruki na drukarkach laserowych i igłowych

MARTEX

ul. Chrzanowska 5B, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel./fax (0 22) 755 70 93

Grupa **ELEKTRONIK**
membrane switch

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa
tel./fax (0 22) 34 28 73, 663 93 38

OBUDOWY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYKONYWANE METODĄ TERMOFORMOWANIA

- ✓ INDYWIDUALNE PROJEKTY
- ✓ KRÓTKI CZAS REALIZACJI
- ✓ NISKI KOSZT WDROŻENIA
- ✓ MAŁE, ŚREDNIE I DUŻE SERIE



**W numerze 2/2000
pisaliśmy o hallotronach.
Kontynuujemy
tę tematykę podając
przykłady zastosowań.**

Identyfikacja położenia

Bardzo proste wykorzystanie hallotronów impulsowych i liniowych można spotkać przede wszystkim w układach identyfikacji położenia. Są one w instalacjach alarmowych, transporcie mas itp. Hallotrony, a zwłaszcza tanie impulsowe, można wykorzystywać do wykrywania materiału magnetycznego w pobliżu czujnika. Wówczas dla wzmocnienia czułości najlepiej dodatkowo użyć koncentratora. Można także wykrywać materiały ferromagnetyczne stosując mały magnes zamiast koncentratora (ruch metalu nie będzie wytwarzał pola a tylko zmieniał jego wartość). Na rys. 1 przedstawiono prosty układ czujnika z hallotronem impulsowym, który może sterować przełącznikiem lub być członem wejściowym układu alarmowego.

Pomiar prędkości

Bezstykowe pomiary prędkości za pomocą hallotronu najczęściej wykonuje się przez umieszczenie na elemencie wirującym małego magnesu, elektromagnesu lub odpowiedniej tarczy zębatej. Zmiany pola magnetycznego powstałe od wirującego elementu są w hallotronie impulsowym przetwarzane na częstotliwość. Dla otrzymania odpowiedniej dokładności (rozdzielczości) oraz uzyskania wyniku pomiaru w obrotach na minutę, element wirujący powinien mieć na tarczy 60 metalowych zębów (lub magnesów). Dzięki umieszczeniu dwu hallotronów impulsowych i odpowiedniego układu logicznego możliwa jest także oprócz pomiaru prędkości identyfikacja kierunku obrotów. Na rys. 2 przedstawiono układ z dwoma czujnikami impulsowymi i precyzyjnym multiwibratorem monostabilnym U4 (4538) do pomiaru prędkości obrotowej (wyście analogowe). Umożliwia on także wskazywanie kierunku obrotów dzięki identyfikacji przesunięcia impulsów z dwu hallotronów zrealizowanym na przerzutniku typu D (U3-4013). Rezystor nastawny P służy do dobrania odpowiedniego współczynnika przetwarzania w zależności od zastosowanego wskaźnika na wyjściu, dlatego obroty mogą być przetwarzane i mierzone wprost w wartościach napięcia.

Pomiar dużych prądów

Dzięki hallotronowi możliwe są bezstykowe pomiary dużych prądów ok. 100 kA i większych (np. dla prądu 50 kA stosując czuły woltomierz na zakresie 100 mV potrzeba by było rezystora bocznikującego o wartości 2 $\mu\Omega$, na którym wydzielalaby się moc 5 kW!). Bezstykowość polega na pomiarze wartości pola ma-

ZASTOSOWANIA HALLOTRONÓW

gnetycznego wokół przewodnika z prądem, a więc nie ma bezpośredniego kontaktu z napięciem, pod którym znajduje się badany przewodnik. Przedstawiony na rys. 3 układ wraz z transformatorem toroidalnym ze szczeliną umożliwia taki pomiar. Nie ma tu bezpośredniego pomiaru pola magnetycznego wokół przewodnika, ale jest izolacja od napięcia obwodu pierwotnego. Rezystorem nastawnym P eliminuje się napięcia niezrównoważenia hallotronu (tu zastosowano hallotron KSY10, choć może być użyty inny z rodziny KSY, ponieważ mają one podobną czułość), rezystor R1 służy do przesunięcia punktu pracy wzmacniacza U2. Użyty transformator toroidalny ma średnicę 18 mm i pole przekroju 4 mm², szczelina powietrzna (d) wynosi 1 mm (hallotron znajduje się bezpośrednio w niej). Uzwojenie pierwotne składa się z czterech zwojów drutu o średnicy zależnej od mierzonych prądów. Dla średniej czułości hallotronów KSY ok. 1 mV/A·T, przy prądzie zasilającym ok. 5 mA,

czułość wypadkowa układu wynosi 0,25 V/A. Dokładność (liniowość) takiego układu pomiarowego można poprawić przez dodanie uzwojenia kompensującego – układ wejściowy zostanie nieco rozbudowany (rys. 4). Napięcie wyjściowe U_{wy} jest opisane wówczas wzorem:

$$U_{wy} = R \cdot n_1/n_2 \cdot I,$$

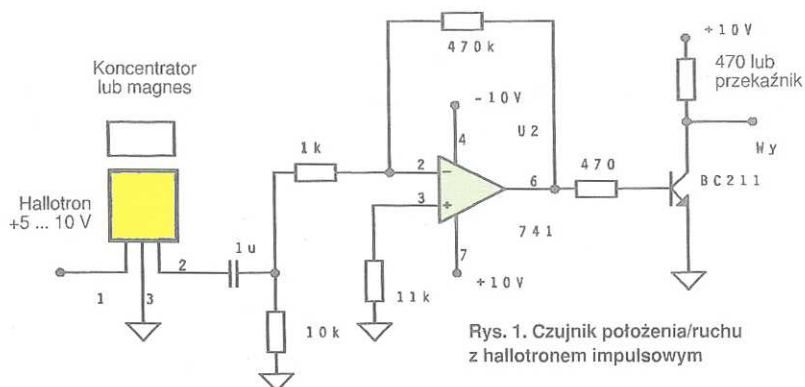
w którym:

R – pomocniczy rezystor (o wartości 10÷100 Ω),
n₁ i n₂ – liczby zwojów obu uzwojeń,
I – mierzony prąd.

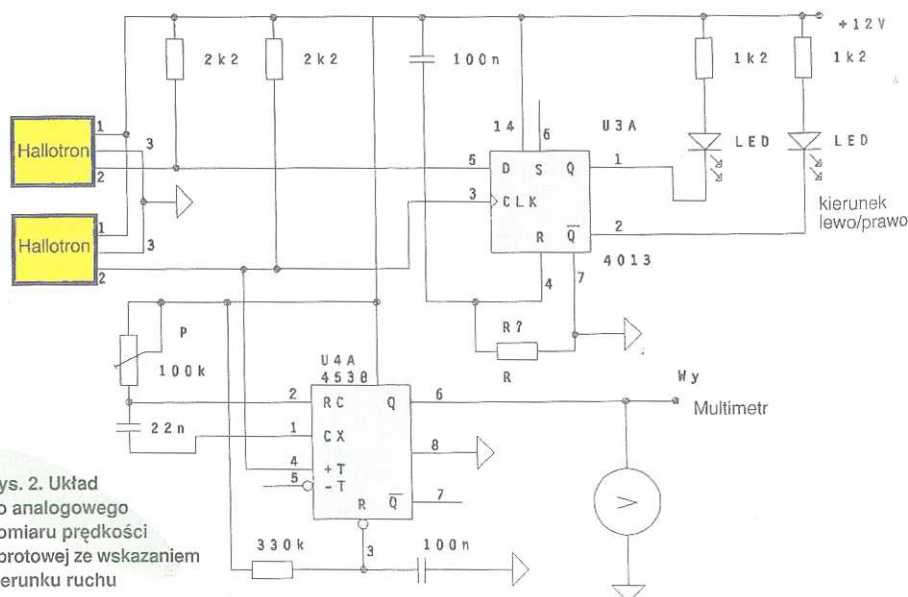
Ponieważ taki układ ma duże wzmocnienie całkowite, należy oprócz wartości napięcia niezrównoważenia wyeliminować także magnetyzm resztkowy toroidu.

Pomiar pola magnetycznego

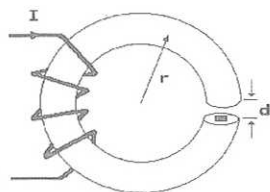
W praktyce pomiary pola magnetycznego przeprowadza się w zakresie od 1 mT do 10 T. Ponieważ typowe napięcie wyjściowe hallotro-



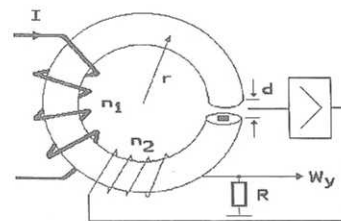
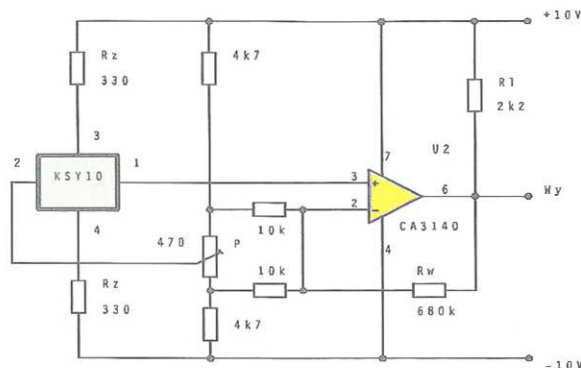
Rys. 1. Czujnik położenia/ruchu z hallotronem impulsowym



Rys. 2. Układ do analogowego pomiaru prędkości obrotowej ze wskazaniem kierunku ruchu



Rys. 3. Układ do pomiaru prądu



Rys. 4. Toroid z uzwojeniem kompensującym do pomiaru prądu

nu, np. KSY44, przy prądzie 5 mA dla indukcji 0,1 T wynosi ok. 0,1 V, to dzięki regulacji (wzmocnieniu) tego napięcia przy stosunkowo liniowym przetworniku można w prosty sposób wykonać teslomiernik. Na rys. 5 przedstawiono schemat teslomiernika, który po odpowiedniej regulacji (napięcia niezrównoważenia rezystorem nastawnym P i wzmocnienia rezystorem Rp dla pobudzenia polem wzorcowym) ma współczynnik przetwarzania 1 V/1 T. Dla dokładniejszego zadawania prądu hallotronu można zastosować układ prostego źródła prądowego (rys. 6) o wydajności ok. 7 mA (5 V/1300 Ω + 3 mA; 3 mA to średni prąd spoczynkowy stabilizatora). Jednak wtedy zasilanie hallotronu powinno być niezależne od zasilania wzmacniacza.

Pomiar natężenia pola magnetycznego Ziemi i jego orientacji

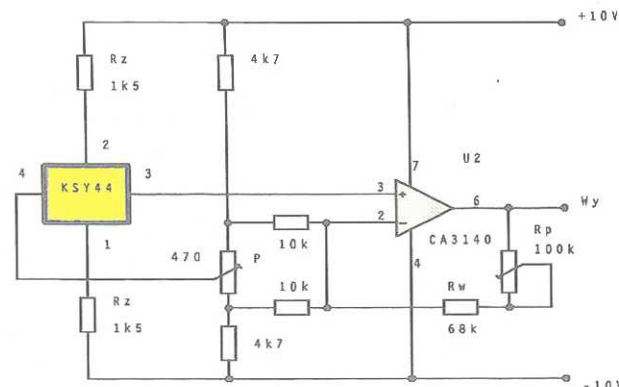
Wartość indukcji pola magnetycznego Ziemi wynosi ok. 0,63 μ T (natężenie pola magnetycznego ok. 0,5 Oe). Do prostego pomiaru natężenia pola magnetycznego Ziemi wystarczy jeden hallotron, najlepiej z koncentratorem – może wówczas wskazywać kierunek północ-południe. Zastosowanie dwu umieszczonych pod kątem prostym hallotronów daje większą czułość i likwiduje strefy nieczułości dla kierunku wschód-zachód. Niemniej najdokładniejsze pomiary – pomiary całkowitego pola magnetycznego Ziemi można uzyskać stosując trzy hallotrony umieszczone względem siebie pod kątem prostym.

Pomiar mocy prądu zmiennego i stałego

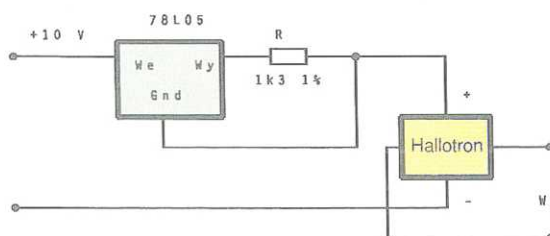
Ciekawym zastosowaniem hallotronu są pomiary mocy prądu zmiennego lub stałego. Hallotron – z zasady działania jest mnożnikiem dwu wartości: prądu zasilania i skojarzonej indukcji magnetycznej. Należy więc do pomiaru mocy wykorzystać indukcję magnetycz-

ną cewki, przez którą przepływa prąd odbiornika (proporcjonalność wprost w przypadku cewki powietrznej w dość szerokim zakresie prądu), a zasilanie hallotronu uzależnić od napięcia na odbiorniku, dla którego mierzy się moc. Wtedy napięcie wyjściowe hallotronu jest wynikiem mnożenia dwu wartości (pośrednio prądu i bezpośrednio napięcia) i jest proporcjonalne do mierzonej mocy.

Mirostaw Gierón



Rys. 5. Układ do pomiaru indukcji magnetycznej

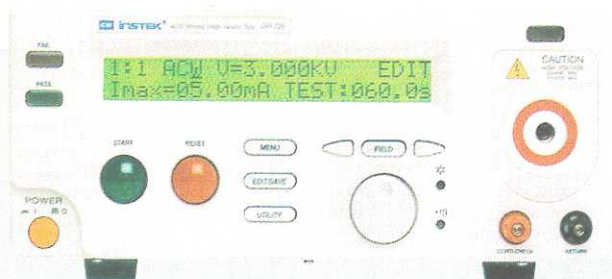


Rys. 6. Źródło prądowe do zasilania hallotronów

TESTERY WYTRZYMAŁOŚCI NAPIĘCIOWEJ I REZYSTANCJI IZOLACJI SERII GPT-700

Przrządy serii GPT-700 firmy Good Will mierzą rezystancję i wytrzymałość na przebicie izolacji ochronnej urządzeń elektrycznych. W zależności od wyposażenia urządzenia umożliwiają przeprowadzenie testów wytrzymałości na przebicie izolacji napięciem przemiennym (GPT-705) lub stałym (GPT-715) i pomiar rezystancji izolacji (GPT-725). Dodatkową funkcją jest detekcja łuku elektrycznego i test ciągłości obwodu. Liniowy stabilizowany wzmacniacz mocy zapewnia stałość wysokiego napięcia na wyjściu i zapobiega przeciążeniu badanego urządzenia. Możliwa jest także wygodna kontrola poziomu na-

pięcia probierczego i prądu upływu. Ze względów bezpieczeństwa użytkownik ustawia poziomy napięcie i prądu ograniczenia bez obecności na wyjściu wysokiego napięcia. Można zaprogramować cykl pomiarów. Do dyspozycji jest 6 bloków pamięci ustawień parametrów pomiarów i sekwencji testów. Obsługę urządzenia ułatwia matrycowy ekran LCD o 24 znakach w dwóch wierszach, na którym wyświetlane są wyniki i warunki testów. Zakresy pomiarowe są następujące: napięcia pro-



bierczego AC 100 V÷5 kV, DC 100 V÷6 kV, detekcji prądu upływu 100 μ A÷20 mA, detekcji łuku 2 mA÷20 mA, prądu testu ciągłości obwodu 100 mA. Dystrybutorem testerów jest firma NDN tel./fax (0-22) 641-15-47 e-mail: ndn@ndn.com.pl (P.J.)

Nawet jeśli nie masz już miejsca na kolejny sprzęt najwyższej jakości, wiedz, że taki już jest! To najnowszy telewizor panoramiczny Philips 100Hz z dekoderm Dolby Digital.

Inteligentny, modny, tak ekscytujący,
że po prostu chce się z nim być



Telewizor panoramiczny 32PW9615

Jeszcze bardziej ekscytujący jest obraz, który zobaczysz na swoim najnowszym telewizorze panoramicznym z rodziny Matchline – takiej przejrzystości i ostrości nigdy wcześniej nie widziałeś.

Tę niespotykaną czystość obrazu zapewni Ci **Digital Crystal Clear**.

Funkcja **Active Control** na bieżąco dobiera optymalne parametry obrazu, takie jak kolor, ostrość, kontrast i format. Uwzględnia ona nawet warunki oświetlenia pokoju, w którym oglądasz telewizję.

Digital Noise Reduction usuwa z obrazu wszystkie szумы, które mogą powstawać na kablach i połączeniach. Rewolucyjna funkcja cyfrowa

Digital Natural Motion eliminuje drgania powstające na szybko poruszających się obrazach. System **Digital Dolby Surround**

otoczy Cię doskonałym cyfrowym dźwiękiem płynącym z 8 głośników, w tym z dwóch bezprzewodowych.

Wystarczy, że włączysz telewizor panoramiczny Philips, a doświadczysz dźwięku i obrazu o jakości, która wyznacza nowy standard w technice telewizyjnej.

Odkryjmy lepszy świat



PHILIPS

NOWE TELEWIZORY THOMSONA



Nadal najbardziej popularnymi telewizorami są odbiorniki 21-calowe. Firma Thomson rozpoczęła sprzedaż trzech nowych modeli: 21 MG 15 ET, 21DG 17 E, 21MG 17E, różniących się systemem dźwięku. Pierwszy model jest monofoniczny, a dwa pozostałe stereofoniczne (Nicom). Moc wyjściowa dźwięku monofonicznego wynosi 6 W, a stereofonicznego 12 W. W modelu 21DG17 głośniki umieszczono po bokach, a w 21MG 17E pod ekranem. Cechami wspólnymi są: kineskop Black Pearl, pamięć 99 programów, automatyczne programowanie, blokada rodzicielska, wyłącznik czasowy, *Teletext*, jedno eurozłącze, wejścia AV

z przodu, gniazdo słuchawkowe. Do większych mieszkań firma Thomson poleca telewizor 28VK25E z superpłaskim kineskopem Black Diva o przekątnej 28 cali (70 centymetrów) i proporcjach ekranu 16 na 9. Telewizor ten wyposażono w dekodery PAL, Secam i NTSC. Telewizor oglądający programy nadawane w normalnym formacie 4 na 3 mogą skorzystać z trzech różnych ustawień powiększenia obrazu, aby wypełnić cały ekran. Odbiornik ten ma także funkcję *Autoformat*, która obraz nadawany w formacie Letterbox (czyli 4 na 3 z pasami na dole i u góry ekranu) automatycznie powiększa na cały ekran. System dźwięku zawiera dwa dekodery: NICAM oraz dekodery Virtual Dolby Surround. Dekoder Virtual Dolby Surround wytwarza dźwięk dokólny jedynie za pomocą zestawu głośnikowego (po dwa głośniki na kanał) telewizora. Funkcja *Program Info*, instalowana jedynie w telewizorach Thomson, informuje telewidza jaki program ogląda, kiedy się on zaczął oraz jaki program zostanie nadany po nim. Oczywiście telewizor ten ma również *Teletext*, dwa eurozłącza umożliwiające łatwe dołączenie magnetowidu, odtwarzacza DVD oraz gniazda AV na przedniej ścianie do dołączenia kamery. Cena ok. 2999 zł. P.J.

KARTA PAMIĘCI SD

Najważniejszym obecnie podzespołem, który zdecyduje o rozwoju urządzeń multimedialnych, jest karta przenośnej pamięci, umożliwiająca przechowywanie plików audio, wideo i danych komputerowych. Przewiduje się, że zastąpi ona w przyszłości takie nośniki, jak kasetę magnetofonową, wideo, kliszę fotograficzną. Jest już stosowana w odtwarzaczach MP3, cyfrowych aparatach fotograficznych, elektronicznych instrumentach muzycznych, faksach, drukarkach, skanerach, notesach elektronicznych itp. Na rynku znane są miniaturowe karty pamięci firm Sony *Memory Stick*, Samsunga *Smart Media*, a obecnie pojawił się trzeci konkurent SD (*Secure Digital*) *Memory Card*, karta pamięci opracowana przez firmy

Matsushita, ScanDisk i Toshiba. Umożliwia ona szybki zapis danych a także kasowanie. Najistotniejszą jej cechą jest zabezpieczenie przed kopiowaniem, co umożliwi ochronę praw autorskich twórców, np. piosenek. Czytnik będzie także akceptował inne karty pamięci. Standard jest już zaakceptowany przez około 100 firm, konkurenci mają znacznie mniejsze poparcie. SD jest pamięcią błyskową (*flash*) o wymiarach 24x32x2,1 mm, o pojemnościach 32 i 64 MB z szybkością dostępu 2 MB/s. W 64 MB pamięci można zapisać 2 godziny muzyki w formacie Windows Media, dwa razy więcej niż w MP3. Przewiduje się, że w przyszłym roku pojawi się pamięć 256 MB, a w dalszej perspektywie, pojemność karty umożliwi przechowywanie pełnometrażowego filmu. P.J.

DISHPLAYER 500 – ODBIÓRNIK SATELITARNY Z TWARDYM DYSKIEM

Firma EchoStar razem z firmą Web TV wyprodukowała pierwszy na świecie interaktywny odbiornik telewizji satelitarnej wyposażony w twardy dysk firmy Seagate o pojemności 8 lub 17 GB. W skład zestawu wchodzi 20" antena satelitarna, podwójny konwerter LNBFs, bezprzewodowa klawiatura i zdalne sterowanie. Odbiornik ma wyjście Dolby Digital. Twardy dysk zastępuje taśmę magnetyczną magnetowidu, można na nim zapisać do 12 godzin programu. Tak jak w magnetowidzie, film można podglądać z większą szybkością, zatrzymać obraz (*stop klatka*), przeskakiwać do wybranych miejsc, ale obsługa jest znacznie szybsza niż w magnetowidzie. Dla abonentów firmy Web TV jest szereg dodatkowych usług, jak dostęp do kilkuset programów telewizyjnych (ok. 500), interaktywnych gier, serwisu informacyjnego. Wbudowany modem umożliwia korzystanie z Internetu i poczty elektronicznej. Program telewizyjny można przeglądać z wyprzedzeniem tygodniowym. Na razie odbiornik jest dostępny tylko w USA i kosztuje ok. 300 USD. P.J.



PROJEKTORY MULTIMEDIALNE FIRMY SANYO

Projektory z trzema polisilikonowymi matrycami LCD PLC-SU20E (rozdzielczość SVGA) i PLC XU20/22E (rozdzielczość XGA) zastępują wcześniejsze modele PLC-SU10E, PLC-XU10E. Jak w poprzednich konstruk-



cyjach, obudowa ze stopu magnezu, zapewnia sztywność i lekkość konstrukcji. Sterowanie z pilota umożliwia regulację ostrości i powiększenia obrazu. Znacznie większy jest strumień świetlny: dla PLC-SU20E i PLC XU22E wynosi on 1200 ANSI lm, a dla PLC-XU20 E 1000 ANSI lm, poprzednio 600+800 ANSI lm. Zwiększono również kontrast i równomierność odtwarzania barw dzięki wbudowanemu układowi AUCC. Rozdzielczość sygnału wizyjnego wynosi 800 linii. Projektory mają następujące funkcje ułatwiające obsługę, zatrzymanie obrazu komputerowego lub wideo, elektroniczną lupę, wygaszanie obrazu, wskaźnik laserowy. Projektor Sanyo PLC-XU22E ma wbudowany napęd PC-card umożliwiający prowadzenie prezentacji bez dodatkowego źródła sygnału. P.J.

RADIOODTWARZACZE SAMOCHODOWE (1)

Tunery

W tunerach stosuje się coraz to nowe rozwiązania techniczne, zapewniające niezakłócony i stabilny odbiór sygnału radiowego. Jeszcze niedawno do nowości należał tuner Blaupunkta *Codem III+*. Teraz w radioodtwarzaczach kasetowych serii *Skyline* zastosowano system *Digiceiver*, w którym sygnał radiowy jest przetwarzany cyfrowo i wzmacniany (w przedwzmacniaczu). Z systemem tym współpracuje układ *Sharx* tłumiący zakłócenia od innych nadajników radiowych. Nowe tunery CR2 i CR2-K21 pojawiły się też w firmie Kenwood. Zastosowano w nich specjalny układ *CRC* umożliwiający niezakłóconą pracę stereofoniczną w warunkach odbioru wielokierunkowego, tj. wtedy, gdy konwencjonalny tuner odbiera tylko monofonicznie. Z kolei tuner CR2 zapewnia niezakłócony odbiór stereofoniczny małych sygnałów. Jest też odporny na zakłócenia sąsiednich stacji, występujące podczas automatycznego programowania. Jeszcze lepszą jakość odbioru umożliwia tuner K21. W połączeniu z tunelem CR2 wykrywa on sygnały interferencyjne i eliminuje szumy. W radioodtwarzaczach firmy JVC większość tunerów ma specjalny układ *HS-II*, który dobrze tłumi szumy przy odbiorze sygnału FM o niskim poziomie oraz sygnały interferencyjne. Przy użyciu funkcji *AFNS* (*Automatic Noise Suppressor*) następuje wytłumienie specjalnym filtrem sygnałów zakłócających i ustawienie jednakowego poziomu sygnału stacji w różnych kanałach. Z kolei funkcja *PNC* (*Pulse Noise Canceller*) redukuje szumy impulsowe generowane przez układy zapłonowe innych pojazdów. W tunerach firmy Sony zastosowano system ABC do automatycznej regulacji pasma przenoszenia wzmacniacza pośredniej

Prezentujemy najnowsze rozwiązania techniczne w samochodowych odtwarzaczach kasetowych, produkowanych przez kilkanaście renomowanych firm oraz funkcje dostępne w ponad stu modelach.

częstotliwości. Gdy w eterze występuje blisko siebie wiele nawzajem zakłócających się stacji, system ABC samoczynnie zawęża pasmo, gdy natomiast stacji jest niewiele – poszerza pasmo, umożliwiając tym samym lepszy odbiór.

Tuner *Alphatuner V* Panasonic minimalizuje skutki zakłóceń odbioru wynikające z warunków miejskich (częste odbicia). Wszystkie zakłócenia są ograniczane poniżej progu słyszalności bez pogorszenia jakości odbioru.

Odbiór komunikatów drogowych

Odbiór komunikatów informujących o sytuacji na drodze umożliwia jedna z funkcji systemu RDS, *TA* (*Traffic Announcement*). Producenci radioodtwarzaczy wyposażają je jednak w dodatkowe systemy pamięci. Zastosowana w radioodtwarzaczu *Frankfurt* Blaupunkta, funkcja *TIM* (*Traffic Memo*) powoduje, że w radioodtwarzaczu zapamiętu-

je się w sposób ciągły, nawet przy wyłączonym pojeździe, do czterech minut aktualnych komunikatów drogowych. Można je przesłuchać natychmiast po wejściu do samochodu.

Podobne rozwiązanie o nazwie *TIR* stosuje firma Sony. Zastosowana pamięć cyfrowa może zmagazynować 8 komunikatów o łącznym czasie trwania 8 minut.

Sam system RDS podlega ciągłym ulepszeniom. Przykładem na to jest inteligentny RDS Panasonic z systemem *Quick AF*, umożliwiającym duży szybszy dostęp do informacji.

Odtwarzacze

Mimo, że magnetofon kasetowy jest już coraz rzadziej stosowany w sprzęcie powszechnego użytku, nic nie wskazuje na to, aby w branży samochodowej został on szybko zastąpiony odtwarzaczem płyt kompaktowych czy minidysków. Nadal trwają prace nad zapewnieniem odtwarzania kaset bez zniekształceń spowodowanych wstrząsami mechanicznymi oraz zakłóceniami elektrycznymi. W niektórych radioodtwarzaczach firmy Blaupunkt zastosowano dwa silniki: jeden do wsuwania i wysuwania kasety, a drugi do przesuwania i przewijania taśmy. Dzięki zredukowaniu do niezbędnego minimum elementów mechanicznych zwiększono niezawodność i żywotność odtwarzacza i odseparowano go od niektórych zakłóceń związanych z mechanizmem przesuwu taśmy.

Większość przycisków radioodtwarzaczy wymaga jedynie delikatnego naciśnięcia końcami palców. Przyciski są częścią mechanizmu *Full Logic*, sterowanego w niektórych radioodtwarzaczach mikroprocesorem. Większość jest też wyposażona w funk-



Radioodtwarzacz Atlanta RCM 169 firmy Blaupunkt



Radioodtwarzacz TDA-7572R firmy Alpine

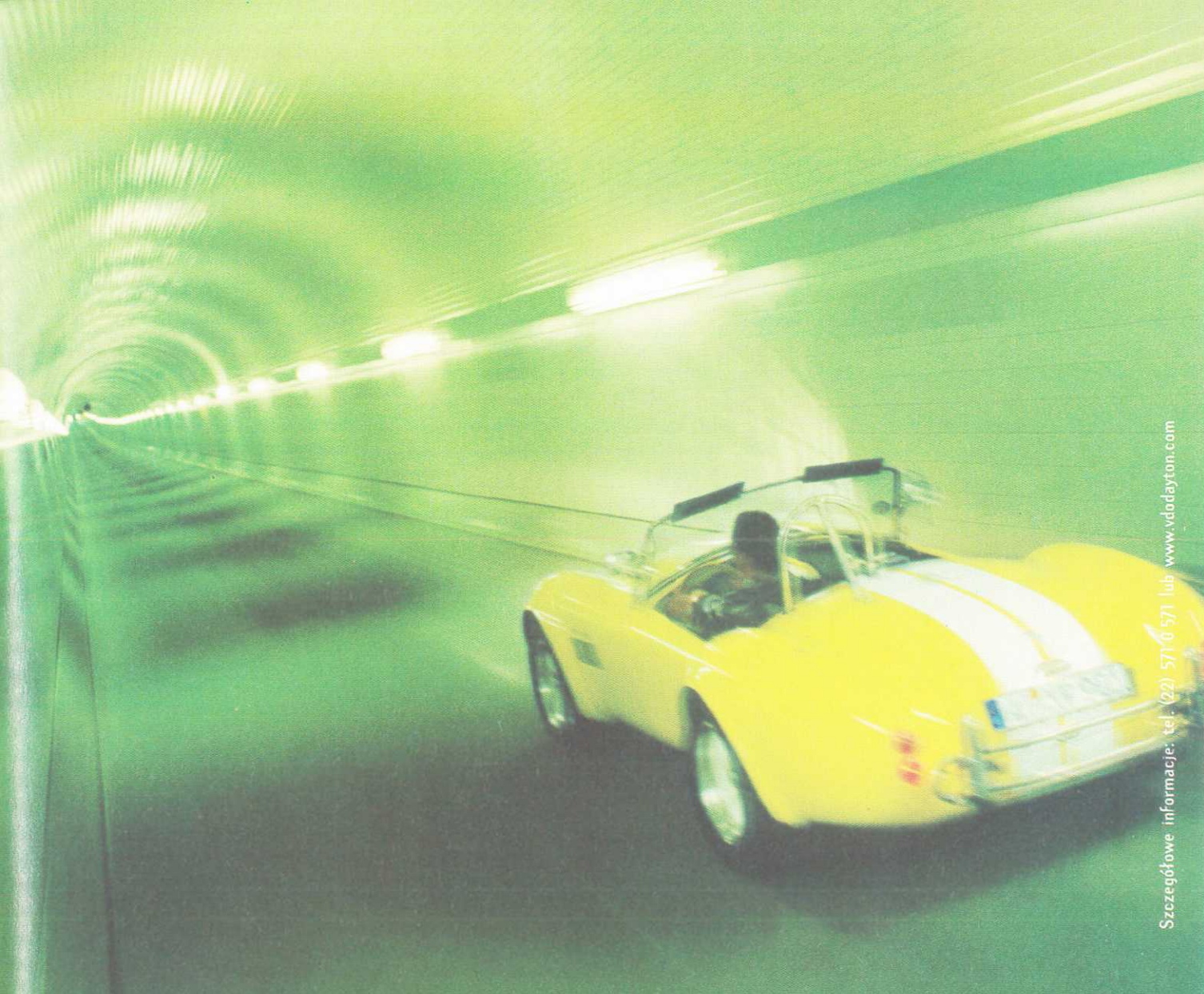
Samochodowe radioodtwarzacze kasetowe

Producent	Model	Cena [zł]	Lp. Scania Prescan	RDS	Auto- wersja BIC	Full lo- by	Radio tor	Szu- kani muzyki	Pomijanie f. powta- rzanie	Licz- nik baterii	Moc wy. / kanał	Ład- niess DSP	Pamięć ustawień dźwięku	Ko- rek- tor wzrostu	Wy- sokość magnetyczna	Wy- sokość magnetyczna	Wyd- sokość magnetyczna	Podświet- lenie przycisków	Który wyświet- la barwę	Regulacja kaskasności	Op- pa- drew- nie	W nie	Zdane stero- fonie	Tele- fon wyc.	Ze- gar Alarm	Stero- fonie C/D/M/D	Zł- czone ISO	
Pioneer	KEH-P8600R-W	3000	24	-/-	+	+	+	+	+	+	25	+/+	+	+	+	2	+	2	2	w-graf	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P8800R	2900	24	-/-	+	+	+	+	+	+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	w-graf	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	ARX9470R	2900	24	-/-	+	+	+	+	+	+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	w-graf	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX9470R	2700	24	-/-	+	+	+	+	+	+	-	+/+	-	-	6	+	6	6	6	niebies	•	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX8570Rz	2450	24	-/-	+	+	+	+	+	+	45	+/+	+	+	+	6	+	6	6	w-graf	•	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX8570RWz	2450	24	-/-	+	+	+	+	+	+	45	+/+	+	+	+	6	+	6	6	w-graf	•	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-PS1077RY	2400	24	+/+	+	+	+	+	+	+	28	+/+	•	-	wzm	3	+	3	3	w-graf	•	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7572R	2350	30	-/-	+	+	+	+	+	+	40	-/-	•	-	4	-	4	-	1	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	Alpine RCM 169	2200	36	+/+	+	+	+	+	+	+	25	+/+	•	-	4	-	4	-	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7659R	2200	24	+/+	+	+	+	+	+	+	-	+/+	-	-	6	+	6	6	2	wzrak	•	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-977RY	2100	24	+/+	+	+	+	+	+	+	28	+/+	•	-	wzm	2	+	2	2	w-graf	•	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7570R	2100	30	-/-	+	+	+	+	+	+	40	+/+	•	-	4	-	4	-	1	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Frankfurt RCM 169	2000	36	+/+	+	+	+	+	+	+	25	+/+	•	-	4	+	4	+	2	w-graf	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	XR-C9100RDS	1900	40	•	•	•	•	•	•	•	25	+/+	•	-	4	+	4	+	2	w-graf	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7562R	1800	24	+/+	+	+	+	+	+	+	40	+/+	-	-	6	+	6	6	2	wzrak	•	+	+	+	+	+	+	+
Panasonic	CX-FX481EN	1700	24	-/-	+	+	+	+	+	+	30	+/+	-	-	2	+	2	+	2	wzrak	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX6570Rz	1700	24	-/-	+	+	+	•	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	-	4	•	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Chicago RCM 169	1700	30	+/+	+	+	+	•	+/+	+/+	25	+/+	+	+	+	4	-	4	•	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-958R	1630	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	28	+/+	-	-	wzm	4	+	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-877RY	1600	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	28	+/+	-	-	wzm	4	-	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7552Rz	1600	24	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	35	+/+	-	-	4	-	4	-	2	wzrak	•	+	+	+	+	+	+	+
Sony	XR-C8220RDS	1500	40	•	•	•	•	•	+/+	+/+	25	+/+	•	-	4	+	4	+	2	wzrak	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Panasonic	CX-FX711EN	1500	24	-/+	+	+	+	+	+/+	+/+	23	+/+	•	-	2	-	2	-	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Paris RCM 169	1500	30	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	25	+/+	•	-	4	+	4	+	3V	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-777R	1450	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	28	+/+	•	-	wzm	4	-	4	2	wzrak	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX5570R	1450	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	+/+	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDA-7561R	1450	30	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	+/+	+	+	+	+	+	+	+
VDO Dayton	CR3300000	1400	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	45	+/+	+	+	+	4	-	4	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P7800R	1400	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	•	-	4	-	4	-	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-858R	1380	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	28	+/+	•	-	wzm	4	-	4	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R-B	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R-W	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R-B	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P6800R-B	1300	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	27	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX650R	1300	24	•	•	•	•	scan	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-/+	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	RAX4571R	1250	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	RAX4571RG	1250	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
VDO Dayton	CR3200000	1200	24	-/-	+	+	+	+	-/+	-/+	45	+/+	+	+	+	4	-	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Sony	XR-C7220RDS	1200	40	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	22	+/+	+	+	+	4	-	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Panasonic	CQ-FX661EN	1150	24	-/+	+	+	+	+	+/+	+/+	23	-/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-677R	1150	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	28	+/+	•	-	wzm	4	-	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Grundig	WKC 5600 RDS	1150	25	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	25	+/+	+	+	+	5	+	5	5	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Clarion	ARX4570R	1150	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Rimmi RCM 169	1150	30	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	25	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX650R	1100	24	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	St. Tropez RCM 168	1060	30	+/+	+	+	+	scan	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Grundig	WKC 5300 RDS	1050	25	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	25	+/+	•	-	4	-	4	-	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Alpine	TDM-7555R	1050	24	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	35	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P4800R/4830R	1000	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	22	+/+	+	+	+	2	+	2	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX620R	1000	24	+/+	+	+	+	+	+/+	+/+	40	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Louisiana RCM 148	970	30	+/+	+	+	+	scan	+/+	+/+	23	+/+	+	+	+	4	-	4	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-P5900R	960	24	-/-	+	+	+	+	+/+	+/+	22	+/+	•	-	4	-	4	-	2	wzrak	-	+	+	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-577R	930	24	+/+	+	+	+	+	-/+	-/+	26	+/+	+	+	+	4	+	4	2	wzrak	-							

Samochodowe radiodiodwarczacz kasety cd.

Producent	Model	Cena det. [zł]	Lp. det.	Scan / Preset	BSM	TIM	Gołowy DAB	Auto-re-wers	Full lo-by	Dok. BIC	Radio monitor	Sztuki muzyczne	Pomiaranie / powtórzenie	Licz. niel. / kanał	Moc wyj. / [W]	Loudness / [DSP]	Pamięć ustawień / [dźwięku]	Ko- tor	Wy- woof.	Wyjście przedw- mańcz. 4 V	Wy- sile 4 V	Podświet. przycisków / liczba barw	Kolory wyświetlacza	Regulacja kontrastu / jasności	Op. pe- drewnie	W Zdane- wanie	Tele- fon wyc.	Ze- par	Alarm	Stereo- wanie / COMD	ISO
Kenwood	KRC-4717R	850	+	24	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	26	+/+	+	+	-	4	-	2	burzli-ziel	wzrost	+	-	-	+	+	+	+
Sony	XR-C5120RDS	830	+	30	+	+	-	+	+	+/+	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	2	-	+	wzrost	+	-	-	+	+	+	+	+
VDO Dayton	CR210000R	800	+	+	+	+	-	+	+	+/+	+	+	+/+	+	35	+/+	+	+	-	-	-	+	nieb-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-5800RV	800	+	30	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	-	-	+	nieb-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-3800R/3830R	800	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	nieb-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Grundig	EC 4000 RDS	800	+	63	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	7	+/+	+	+	-	4	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Grundig	EC 4200 RDS	800	+	63	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	7	+/+	+	+	-	4	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Claron	AR92570R	800	+	24	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	30	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-2800	799	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-3900R/3930R	790	+	+	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-3820R	760	+	+	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX650R	750	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-5800RDS	730	+	30	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-3717R	730	+	24	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	21	+/+	+	+	-	2	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 247 DV	730	+	36	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 246 CV	710	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 246 WV	710	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	burzli-ziel	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-1900R/1930R	700	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-1940/1960	700	+	+	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Panasonic	CG-RD325LEN	700	+	24	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-F550R	700	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3804	700	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 246 DV	700	+	30	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	4	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Boston RCR 128	700	+	30	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3802	690	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 260 CV	690	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX453R	650	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX450R	650	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Grundig	WKC 3300 RDS	650	+	8	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	20	+/+	+	+	-	2	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-4890	600	+	30	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	4	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-5810RDS	600	+	30	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	30	+/+	+	+	-	-	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Pioneer	KEH-1800/1830	600	+	24	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	22	+/+	+	+	-	-	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Panasonic	CG-RD310LEN	600	+	24	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	-	-	+	białe	+	-	-	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-278R AG	580	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	21	+/+	+	+	-	2	-	+	bur(A)-ziel(G)	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 244 DV	580	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 245 AV	580	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	4	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 232 WU	570	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Panasonic	CG-RD115LEN	550	+	20	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	2	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-F353R	550	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	2	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-F350R	550	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	7	+/+	+	+	-	2	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Grundig	WKC 3200 RDS	550	+	8	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	4	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Blaupunkt	Montideo RCR 87	550	+	15	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3464	540	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 232 DU	540	+	18	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 815 WT	520	+	36	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	2	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Sony	XR-1800RDS	500	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	19	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Panasonic	CG-RD110LEN	500	+	20	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Panasonic	CG-RD100LEN	500	+	20	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	23	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-177R AG	500	+	24	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	21	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-F150	500	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	40	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Kenwood	KRC-277Y AG	480	+	24	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	21	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 815 DT	480	+	36	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	2	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3444	460	+	18	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 814 DT	460	+	24	+/+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
JVC	KS-FX12	450	+	24	+	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Gelhard	GXR 829 ST	440	+	36	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	15	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Grundig	WKC 1400 VD	400	+	12	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	5	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3434	390	+	24	-/-	+	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	12	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+
Intercont	CR 3121	310	+	-/-	+	-	-	+	+	-/-	+	+	+/+	+	12	+/+	+	+	-	-	-	+	niebieski	+	-	-	+	+	+	+	+

* - ceny z lutego 2000r. - brak danych, w - wyświetlacz wielobarwny, plynna - wyświetlacz z plynna regulacją barwy, DSP - cyfrowy procesor dźwięku, p.s. - pełne sterowanie luneta DAB.



Szczegółowe informacje: tel.: (22) 571 0 571 lub www.vdodayton.com

Czy coś może brzmieć lepiej niż 330 KM w długim tunelu? Oczywiście, radioodtwarzacz CD3300 VDO Dayton.



Samochodowe systemy audio VDO Dayton. Czysty dźwięk o jakości płyty CD. Cyfrowy Auto-Equalizer, który optymalizuje brzmienie systemu, dopasowując charakterystykę dźwięku do wnętrza Twojego samochodu. To jest właśnie dźwiękowe doświadczenie VDO Dayton. I to niekoniecznie w długim tunelu.

Car Multimedia Systems.

VDO  **ayton**

VDO Dayton. The Car Brand.



Radioodtwarzacz CQ-FX720 firmy Panasonic



Radioodtwarzacz KRC-977R firmy Kenwood

cję *Autorewersu* (odtworzenie w obu kierunkach), powtarzanie, przeskakiwanie utworów lub opuszczanie nienagranych odcinków taśmy. W radioodtwarzaczach firmy JVC funkcja *Multi Music Scan* umożliwia przeskoczenie (do przodu lub do tyłu) do dziewięciu utworów i włączenie odtwarzania wybranego, w dowolnym momencie.

Podobne rozwiązanie, *TPS*, umożliwiające programowane wyszukiwanie utworów na taśmie oferuje firma Panasonic.

Do tłumienia szumów taśmy wykorzystuje się klasyczny już system *Dolby B*, a tylko w droższych urządzeniach można spotkać system *Dolby C*.

Niebagatelny wpływ na jakość odtwarzania dźwięku ma głowica. Nic więc dziwnego, że do tego elementu konstruktorzy przykładają dużo uwagi. Czoło głowicy *HLTAC III* firmy Alpine jest pokryte powłoką zapewniającą dobry styk z taśmą oraz zwiększającą odporność głowicy na kurz i zanieczyszczenia. Czoło głowicy *SCC II* tej samej firmy jest w tym celu pokryte sześcioma warstwami niklu, a obudowa głowicy jest ceramiczna. Głowice radioodtwarzaczy kasetowych JVC są z bardzo twardego permaloju. Rowkowanie ich zapobiega osadzaniu się cząsteczek ferromagnetyku i poprawia styk z taśmą. Podwójna regulacja azymutu umożliwia indywidualną optymalizację ustawienia głowicy.

Regulacja i korekcja dźwięku

W radioodtwarzaczach samochodowych do regulacji i korekcji dźwięków wykorzystuje się rozwiązania sprawdzone wcześniej w domowym sprzęcie stacjonarnym audio. Jednak dodatkowo występują problemy specyficzne dla sprzętu samochodowego, jak np. eliminacja wpływu szumów wytwarzanych nie tylko przez pojazd, lecz również dochodzących z zewnątrz.

W radioodtwarzaczach firmy Pioneer za-

stosowano cyfrowy procesor sygnału *DSP* pracujący w jednym z dwóch trybów *Pro* i *Standard*. W trybie *Pro* procesor działa w układzie zwrotnicy cyfrowej i wykorzystuje zewnętrzne wzmacniacze mocy do zasilania głośników niskotonowych, wysokotonowych i subwoofera. Procesor dobiera parametry filtrów zwrotnicy, tj. częstotliwość odcięcia, nachylenie charakterystyki przenoszenia oraz poziom i fazę sygnału sterującego. Umożliwia on też, przez dobór czasu reakcji głośników, jednoczesne docieranie dźwięków do obu uszów słuchacza, stwarzając wrażenie, że źródło dźwięku znajduje się z przodu przed oczami. Drugi tryb *Standard* służy do wytworzenia w kabinie samochodu różnych pól dźwiękowych, np. klubu jazzowego lub sali koncertowej. W trybie tym, za pomocą filtrów zwrotnicy cyfrowej, jest zasilany oddzielnie głośnik subwoofera oraz głośniki kanałów przednich i tylnych.

Cyfrowy procesor sygnału jest stosowany także do innych celów. W czasie jazdy poziom szumów w kabinie pojazdu zmienia się zależnie od prędkości samochodu, stanu nawierzchni oraz poziomu hałasu wytwarzanego przez przejeżdżające obok inne pojazdy. Automatyczny, cyfrowy korektor poziomu dźwięku *ASL* firmy Pioneer, wykorzystujący cyfrowy procesor sygnału, śledzi pole dźwiękowe w kabinie i na bieżąco koryguje charakterystykę częstotliwościową systemu akustycznego, dobierając ją tak, aby zamaskować szumy dochodzące z zewnątrz.

Do najnowszych osiągnięć techniki należy system korekcji dźwięku *EEQ Plus* firmy Pioneer. Po naciśnięciu przycisku, użytkownik ma możliwość wyboru aż siedmiu milionów ustawień, a ponadto 5 fabrycznie zaprogramowanych krzywych korekcyjnych: trójpasmowy, korektor parametryczny, trzy tryby fizjologicznej regulacji głośności (*Loudness*) oraz również trzy tryby kształtowania pola dźwiękowego z przodu (*Front Image Enhancer*). Odmianą tego systemu jest *EEQ Plus* wyposażony w filtry: dolno- i górno- przepustowy *LPF* i *HPF*.

Podobny system stosuje w radioodtwarzaczach serii *Skyline* firma Blaupunkt. Po naciśnięciu przycisku układ *DSA* (*Digital Sound Adjustment*) optymalizuje warunki akustyczne panujące w kabinie pojazdu, a układ *DNC* (*Dynamic Noise Covering*) na bieżąco analizuje szumy i maskuje je specjalnymi korektorami. Użytkownik, korzystając z menu ekranowego, może skorzystać z własnych ustawień (charakterystyk) lub też wybrać jedno z pięciu ustawień fabrycznych siedmiopasmowego, dwukanałowego korektora.

Oryginalny system przeciwszumowy *Audio Cruise* stosuje w swoich radioodtwarzaczach firma JVC. Dostosowuje on dynamicznie "środowisko akustyczne" w zależności od prędkości obrotowej silnika, hałasu powodowanego przez wiatr, opony pojazdu i inne pojazdy.

Ciekawe rozwiązanie systemu odtwarzania dźwięku w kabinie samochodu wprowadza funkcja *Dual Zone*, montowana przez firmę Kenwood tylko w radioodtwarzaczach klasy *high end*. Umożliwia ona jednoczesne odtwarzanie dźwięku pochodzącego z dwóch źródeł, oddzielnie przez głośniki przednie i tylne. Funkcja ta może być przydatna w sytuacji, gdy np. dzieci oglądają na tylnym siedzeniu film wideo, a kierowca z przodu słucha informacji o ruchu drogowym.

Umieszczenie na płycie czołowej radioodtwarzacza dużej liczby przycisków utrudnia obsługę, zabiera zbyt dużo miejsca potrzebnego np. na wyświetlacz i zmniejsza bezpieczeństwo jazdy. Dlatego większość obecnie produkowanych radioodtwarzaczy ma wielofunkcyjne pokrętki, umieszczane z lewej strony płyty czołowej. Pokrętki *Multi-Control* stosowane w radioodtwarzaczach firmy JVC umożliwia precyzyjne sterowanie wszystkimi parametrami dźwięku. Naciśnięcie, zintegrowanego z pokrętką, przycisku *SEL* włącza tryb ustawień preferowanych (*Preferred Setting*). Pokrętką tym można ustawiać nie tylko parametry dźwięku, lecz również wybierać tryby wyświetlania zegara, wskaźnika poziomu sygnału radiowego, pola tunera, włączyć funkcję ściemniania lub ustawić kontrast wyświetlacza.

Leszek Halicki



Radioodtwarzacz XR-C9100 firmy Sony

ZESTAW WZMACNIAJĄCY HI-END FIRMY SONY (2)

Wzmacniacz mocy TA-N1

Podobnie jak wzmacniacz napięciowy, wzmacniacz mocy TA-N1 (rys. 7) stanowi szczytowe osiągnięcie firmy Sony w dziedzinie odtwarzania dźwięku. Już sama masa urządzenia, wynosząca 70 kg musi budzić szacunek. W układzie zastosowano końcowy stopień mocy pracujący w klasie AB, zbudowany na tranzystorach typu MOSFET oraz dwa wejścia niesymetryczne i jedno symetryczne. W stopniach wejściowych jest ten sam moduł wzmacniający z metalowym podłożem, co we wzmacniaczu napięciowym TA-E1. Z gniazd wejściowych sygnał jest doprowadzany do dalszej części układu za pomocą wysokiej jakości przekazywników. Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 8.

Komplementarne tranzystory mocy typu MOSFET – 2SK1530A/2SJ201A mają znakomite parametry ($P = 150\text{ W}$, $U_{DS} = 200\text{ V}$, $I_D = 12\text{ A}$). Wyprowadzenia tranzystorów jak również ich radiatory są złączone. Aby zapewnić odpowiednią wydajność prądową stopnia końcowego w każdych warunkach realnego obciążenia zastosowano po 5 tranzystorów mocy połączonych równolegle dla każdej połowki wzmacnianego przebiegu.

Konstrukcja zasilacza

W zasilaczu zastosowano transformator toroidalny o mocy 1,5 kVA i masie 13 kg. Rdzeń transformatora ma kształt torusa, co w istotny sposób różni go od klasycznych toroidalnych transformatorów z rdzeniem o przekroju prostokątnym. Dzięki temu jest możliwe ciasniejsze nawinięcie uzwojeń i eliminacja wolnej przestrzeni między warstwą uzwojeń a rdzeniem. W wyniku tego następuje redukcja poziomu vibracji, które w przypadku rdzenia typu "torus" nie przekraczają 25% poziomu vibracji konwencjonalnego transformatora toroidalnego.

Transformator jest umieszczony w niepalnej, ceramicznej obudowie, wytłumionej dodatkowo specjalnym wypełniaczem poprawiającym



Rys. 7. Wzmacniacz mocy TA-N1 hi-end firmy Sony

antywibracyjne właściwości. Budowę transformatora przedstawiono na rys. 9. Prostownik pracujący w zasilaczu ma również niekonwencjonalną konstrukcję. Zastosowano tam bowiem diody mocy o prądzie znamionowym 30 A, do których równolegle dołączono dodatkowo, szybkie diody pozwalające na dostarczenie w maksymalnie krótkim czasie wymaganej energii elektrycznej doysterowania stopnia końcowego wzmacniacza.

W zasilaczu są również nowej generacji kondensatory elektrolityczne o wartości $2 \times 27\,000\ \mu\text{F}$, których konstrukcja tłumi vibracje, będące przyczyną szkodliwych modulacji, pogarszających jakość dźwięku.

Konstrukcja mechaniczna

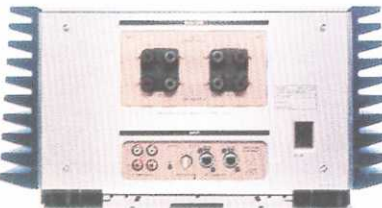
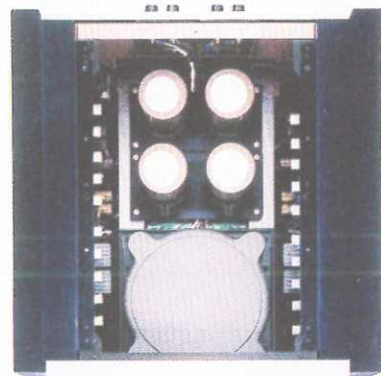
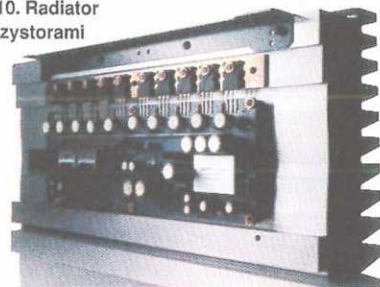
W konstrukcji wzmacniacza TA-N1 istotna jest sztywność chassis. Radiatory do tranzystorów mocy, wykonane z aluminium, stanowią jednocze-

śnie boki obudowy, każdy z nich ma masę 16 kg. Płyta czołowa i tylna są również aluminiowe, grubości odpowiednio 15 i 10 mm.

Wszystko to sprawia, że obudowa jest bardzo sztywna, co zapobiega wibracjom, których eliminacja stanowiła jedno z podstawowych zadań w konstrukcji tego wzmacniacza.

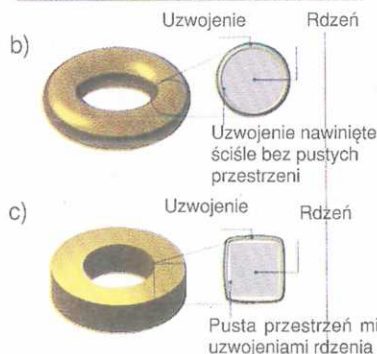
Transformator zasilacza oraz kondensatory elektrolityczne zostały umieszczone centralnie w celu poprawy stabilności mechanicznej oraz zapewnienia małych odległości między wyj-

Rys. 10. Radiator z tranzystorami mocy



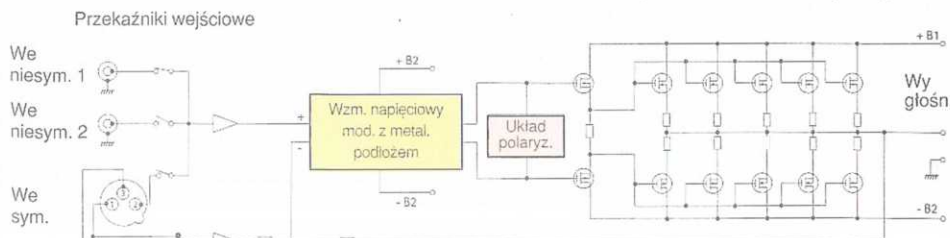
Rys. 11. Wnętrze i tył wzmacniacza TA-N1

ściami zasilacza a układami wzmacniaczy mocy dla obu kanałów. Płytki z układami wzmacniaczy mocy dla każdego kanału zostały przykręcone do radiatorów po obu stronach obudowy. Widok radiatora z tranzystorami mocy przedstawiono na rys. 10, natomiast na rys. 11 przedstawiono widok wnętrza wzmacniacza.



Rys. 9. Transformator zasilacza wzmacniacza mocy w obudowie ceramicznej

a – widok, b – ułożenie uzwojeń na rdzeniu typu torus, c – ułożenie uzwojeń na rdzeniu konwencjonalnym



Rys. 8. Schemat blokowy wzmacniacza mocy

DANE TECHNICZNE

Wzmocnienie napięciowe 28 dB
Znamionowa moc wyjściowa $2 \times 200\text{ W}$ ($RL = 8\ \Omega$)
 $2 \times 400\text{ W}$ ($RL = 4\ \Omega$)

Współczynnik zniekształceń nieliniowych "h" 0,005% (przy $P_{wy} = 10\text{ W}$, $RL = 8\ \Omega$)
Współczynnik tłumienia >150
Stosunek sygnał/zakłócenia $>115\text{ dB}$
Pasmo przenoszenia $5\text{ Hz} + 300\text{ kHz}$ ($\pm 0, -1\text{ dB}$)

Impedancja wejściowa:
wejście niesymetryczne 20 k Ω
wejście symetryczne 40 k Ω
Wymiary 480x245x530 mm
Masa 70 kg

Maciej Feszczyk

WZMACNIACZ NAD C-340

Wzmacniacz NAD C-340 jest wzmacniaczem zintegrowanym, z siedmioma wejściami li-

niowymi i dwiema pętłami magnetofonowymi. Ma moc wyjściową 2 x 70 W, co wystarcza do nagłośnienia nawet dużych pomieszczeń, nie mówiąc już o normalnym mieszkaniu. Zgodnie z tradycją firmy, wzmacniacz ma ciekawy, zaawansowany technicznie układ elektroniczny i jest starannie wykonany.

Możliwość odłączenia regulatorów barwy dźwięku oraz rozłączenie układu wzmacniacza mocy od wzmacniacza napięciowego to jego dodatkowe atuty. Takie rozwiązanie umożliwia dołączenie zewnętrznego przedwzmacniacza lub procesora dźwięku. Tym, co szczególnie wyróżnia wzmacniacze firmy NAD od innych, jest stosowanie układu, będącego pewną modyfikacją wcześniej stosowanego *power envelope*, którego działanie polega na dynamicznym podnoszeniu napięcia zasilania stopnia mocy przy odtwarzaniu muzyki o dużej dynamice. Takie rozwiązanie przeciwdziała obcinaniu szczytów sygnałów o dużej amplitudzie.

Płyta przednia

Płyta przednia wzmacniacza jest z aluminium w tradycyjnym dla firmy NAD szarografitowym kolorze i podobnie jak cała obudowa wzmacniacza wykonana jest bardzo starannie (rys. 1).

W lewym górnym rogu umieszczono logo firmy, pod którym znajduje się włącznik sieciowy oraz gniazdo słuchawkowe. Dalej znajduje się czujnik promieniowania podczerwonego oraz siedem przełączników sektora wejściowego. W tej grupie znajduje się również wskaźnik włączenia funkcji *Miękkiego obcinania* (*soft clipping*).

Kolejna grupa funkcjonalna to regulatory

Opisywany wzmacniacz angielskiej firmy New Acoustic Dimension (NAD) należy do najlepiej sprzedających się produktów w tym segmencie rynkowym.

barwy dźwięku, oddzielnie dla niskich i wysokich tonów, między którymi umieszczono przycisk umożliwiający eliminację korekcji z toru sygnałowego, regulator balansu oraz regulator wzmocnienia.

Położenie gałki regulatora wzmocnienia może być zmieniane również pilotem. Zdalnie można także wybierać źródła sygnałów oraz włączać funkcję wyciszania wzmacniacza (*Mute*).

Włączenie funkcji *Mute* jest sygnalizowane pulsowaniem zielonej diody wskazującej rodzaj wybranego źródła sygnału. Funkcja ta jest dostępna tylko z pilota.

Płyta tylna

Na płycie tylnej (rys. 2) umieszczono 7 par gniazd wejściowych typu *cinch*: do odtwarzacza płyt CD, odtwarzacza wideo, tunera, minidysku, do dwóch magnetofonów i dodatkowe (AUX) oraz dwie pary gniazd wyjściowych do nagrań magnetofonowych. Znajdują się tam również gniazda wyjściowe wzmacniacza napięciowego i wejściowe wzmacniacza mocy. Gniazda te są połączone specjalnymi zworami, ale po rozłączeniu umożliwiają wykorzystanie obu podzespółów oddzielnie.

Powierzchnie zestyków wszystkich gniazd są złote.

Na płycie tylnej umieszczono również przełącznik do włączania *Miękkiego obcinania*. Po włączeniu tej funkcji sygnał wejściowy

o nadmiernej amplitudzie, który powodowałby przesterowanie wzmacniacza, jest modyfikowany w ograniczniku diodowym tak, że na wyjściu pojawia się w formie zawierającej znacznie mniej harmonicznych, a tym samym przyjemniejszym dla ucha, a także bezpieczniejszym dla głośników wysokotonowych.

Konstrukcja wewnętrzna

Wzmacniacz (rys. 3) jest podzielony na trzy sekcje:

- część zasilającą z transformatorem,
- układ elektroniczny wzmacniacza,
- część sterującą z mikroprocesorem.

Transformator zasilacza wzmacniacza ma rdzeń płaszczykowy, starannie zaekranowany ekranem magnetycznym oraz dodatkowo uzwojenia – taśmą miedzianą. Jest to w zasadzie standard w tej klasie wzmacniaczy. Transformator od układu wzmacniacza dzieli dużych rozmiarów radiator, porządnie wykonany z odcinka profilu aluminiowego. Do radiatora są przykręcone wyjściowe tranzystory mocy oraz przez dodatkową płytkę aluminiową prostownik, dwa tyrystory i pozystor.

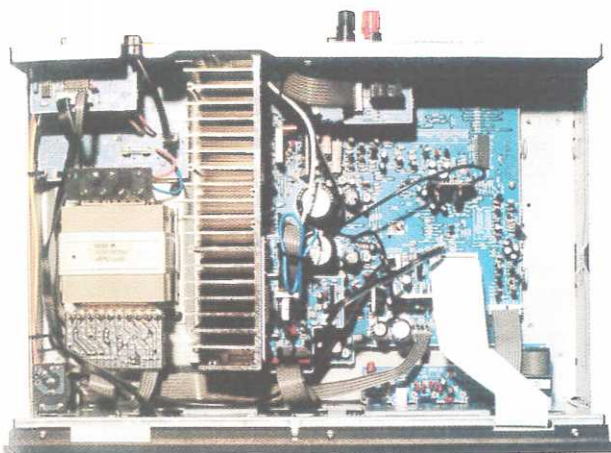
W filtrze zasilacza pracują dwa kondensatory elektrolityczne o pojemności 2x10 000 µF. Wzmacniacz został wyposażony w funkcję *Miękkie obcinanie* (*Soft clipping*), a przełącznik umieszczono na płycie tylnej. Działanie jego polega na "zaokrąglaniu" obcinanego przebiegu, co brzmi znacznie lepiej niż ostre cięcie. Układ nie kontroluje jednak dokładnie amplitudy sygnału i ogranicza ją nieco za wcześnie (wzmacniacz jest jeszcze w stanie przenieść prawidłowo tę część). Całość układu wzmacniacza została umieszczona na jednej wspólnej płycie drukowanej. Wzmacniacz jest zmontowany



Rys. 1. Płyta przednia wzmacniacza



Rys. 2. Płyta tylna wzmacniacza



Rys. 3. Wnętrze wzmacniacza

DANE TECHNICZNE

Znamionowa moc wyjściowa przy sterowaniu obu kanałów dla $R_L = 8 \Omega$ w pasmie 20 Hz+20 kHz	≥ 50 W
Znamionowa moc wyjściowa przy sterowaniu obu kanałów dla $R_L = 4 \Omega$ w pasmie 20 Hz+20 kHz	≥ 50 W
Współczynnik zniekształceń nieliniowych w pasmie 20 Hz+20 kHz	$\geq 0,1\%$
Separacja kanałów dla $f = 100$ Hz	≥ 55 dB
$f = 10$ kHz	≥ 35 dB
Regulacja barwy dźwięku	
basy ($f = 100$ Hz)	± 6 dB
soprany ($f = 10$ kHz)	+6 dB, -7,5 dB
Wymiary	435x110x290 mm
Cena	1990 zł

starannie, a wszystkie większe kondensatory elektrolityczne są umocowane dodatkowo do płytki specjalną masą klejącą.

Zgodnie z tradycją firmy, płytki drukowane są pokryte niebieską soldermaską.

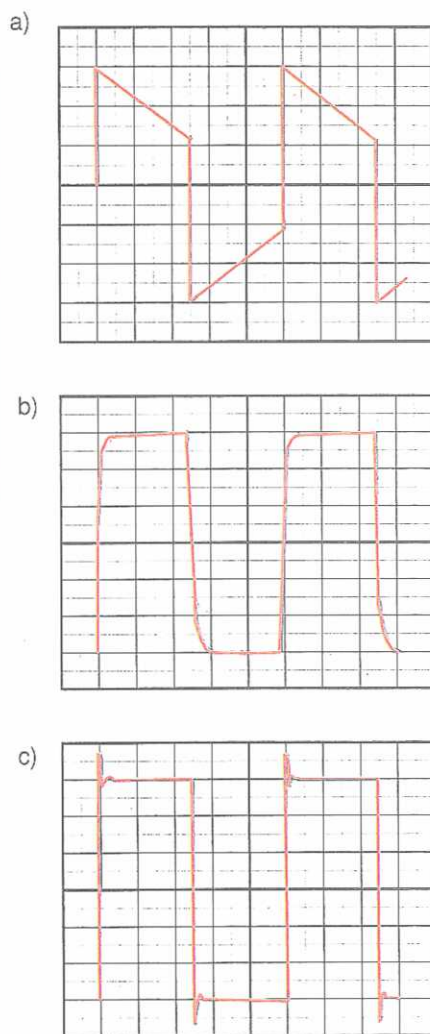
Układy związane z regulatorami barwy dźwięku oraz zespół regulatora głośności są przymocowane do płyty czołowej, podobnie jak sterowanie selektorem wejściowym, za pomocą przełączników miękкодотыkowych. Do płyty czołowej przymocowano również zespoły kontrolera mikroprocesorowego.

Na tylnej ścianie od strony transformatora umieszczono płytkę zespołu interfejsu (NAD-LINK) umożliwiającego sterowanie pilotem innych segmentów wieży firmy NAD.

Pomiary

Zmierzone maksymalną moc wyjściową dla rezystancji obciążenia 4Ω i 8Ω (tablica 1), współczynnik tłumienia (tablica 2), przeniesienie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz, tłumienie przestuchów między kanałami oraz odporność wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym. Zbadano również przebieg regulacji barwy dźwięku.

Przeniesienie przebiegu prostokątnego (rys. 4) o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz jest czyste, bez podwzbudzeń i przerzutów. Wzmacniacz charakteryzuje się również bardzo do-



Rys. 4. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegu prostokątnego

a – o częstotliwości 20 Hz, $x = 10$ ms/dz, $y = 5$ V/dz; b – o częstotliwości 20 kHz, $x = 10$ μs/dz, $y = 5$ V/dz; c – o częstotliwości 4 kHz przy obciążeniu o charakterze reaktancyjnym $8 \Omega || 0,47 \mu F$, $x = 50$ μs/dz, $y = 5$ V/dz

brą odpornością na obciążenia o charakterze reaktancyjnym. Obciążenie wzmacniacza dwójnikiem RC ($8 \Omega || 0,47 \mu F$) spowodowało jedynie niewielkie odkształcenie przebiegu wyjściowego, co dobrze świadczy o charakterystyce fazowej wzmacniacza.

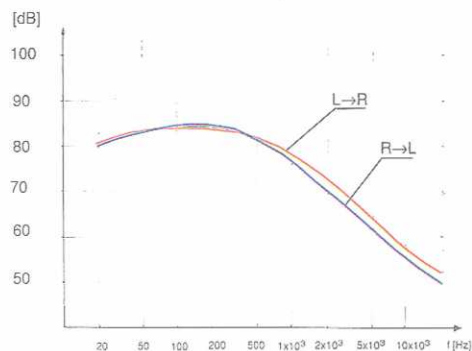
Tłumienie przestuchów między kanałami jest

Tablica 1. Maksymalna moc wyjściowa w zależności od rezystancji obciążenia i warunków pomiaru

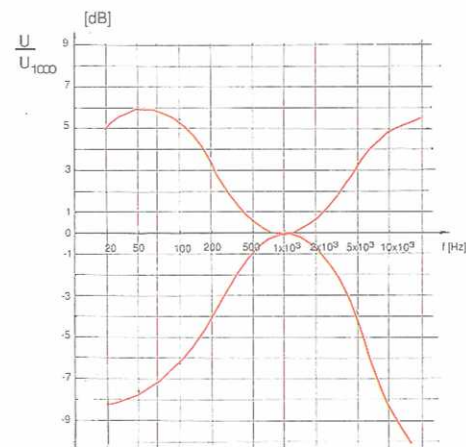
Warunki pomiaru	Kanał L [W]	Kanał P [W]
$R_L = 8 \Omega$, $F = 1$ kHz; kanały sterowane pojedynczo	90,3	88,1
$R_L = 8 \Omega$, $F = 1$ kHz; kanały sterowane razem	70,8	72,4
$R_L = 4 \Omega$, $F = 1$ kHz; kanały sterowane pojedynczo	101,7	101,5
$R_L = 4 \Omega$, $F = 1$ kHz; kanały sterowane razem	75,1	77,3

Tablica 2. Współczynnik tłumienia dla różnych częstotliwości

f [kHz]	0,1	1	5	10	15	20
Kanał L						
$R_L = 8 \Omega$	78,8	78,8	78,7	73,4	66,7	59,4
Kanał P						
$R_L = 8 \Omega$	68,4	70,9	68,6	64,6	59,4	52,2



Rys. 6. Przebieg regulacji barwy dźwięku



Rys. 5. Przebieg tłumienia przestuchów między kanałami w funkcji częstotliwości

na bardzo przyzwyczajonym poziomie (rys. 5). Regulator barwy dźwięku zapewnia regulację w zakresie ± 6 dB. Zakres regulacji jest uzależniony od położenia ślizgacza potencjometru regulatora głośności, co wprowadza pewne elementy korekcji fizjologicznej. Przebieg regulacji barwy dźwięku przedstawiono na rys. 6.

Maciej Feszczuk

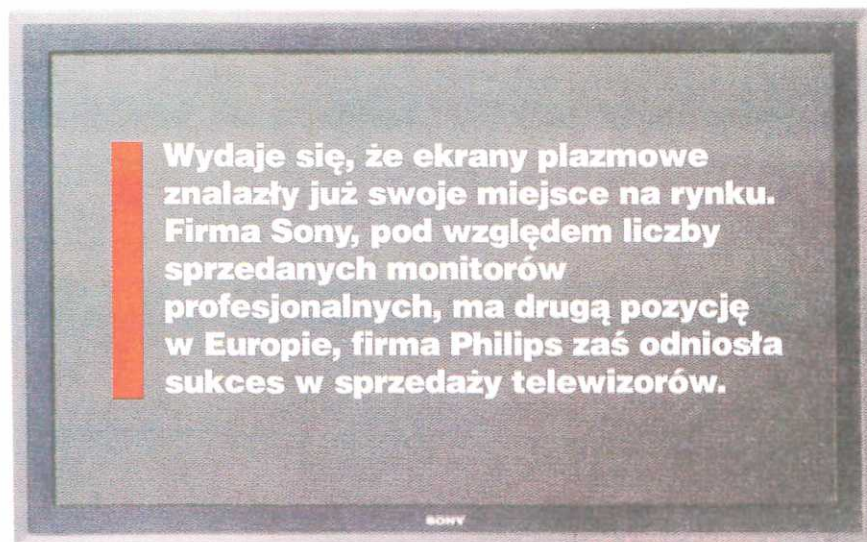
EKRANY PLAZMOWE DLA DOMU i w PRACY

Nowością firmy Sony jest plazmowy monitor PFM-500A2WE (rys. 1). Ma on przekątną 42 cale, format ekranu 16:9,

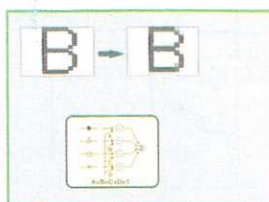
szeroki kąt widzenia 160° , masę 47 kg i głębokość 15,2 cm. Nowy przeciwodblaskowy ekran znacznie zmniejsza odbicia światła. Obraz należy oglądać z odległości ok. 5 m, ponieważ z bliska jest widoczna struktura punktowa ekranu. W monitorach profesjonalnych szczególną uwagę poświęcono poprawie jakości obrazu. Przy tak dużej powierzchni ekranu podstawowym mankamentem jest mała rozdzielczość obrazu (852x480 punktów, wielkość punktu 1,08x1,08 mm), szczególnie widoczna przy zaokrągleniach, np. symboli graficznych – są one schodkowe. Aby zmniejszyć ten defekt zastosowano konwerter linii z pamięcią (50 MHz). Dodatkowe linie powstają z czterech sąsiednich (*four line vertical interpolation*) (rys. 2).

Monitor może odbierać sygnały nadawane w różnych systemach PAL, NTSC i standardach HDTV, a także komputerowe o rozdzielczościach VGA, SVGA, XGA i SXGA, przy częstotliwościach odświeżania w poziomie w zakresie od 15,5 kHz do 100 kHz. Monitor ma budowę modułową, są one wymienne, z różnymi gniazdami, mocowane z tyłu ekranu (rys. 3). Podstawowym modulem jest zasilacz sieciowy ze wzmacniaczem audio 2 x 7 W i gniazdami do dołączenia zewnętrznych kolumn głośnikowych. Zasilają one moduły do dołączenia urządzeń wideo z różnymi wyjściami analogowych sygnałów wizyjnych, Composit, S-Video, Composite. Monitor może odbierać także cyfrowe sygnały wizyjne za pomocą modułu SDI (*serial digital interface* – szeregowy interfejs sygnału cyfrowego), umożliwiając dołączenie monitora do profesjonalnych systemów telewizyjnych wówczas, gdy jest potrzebny wysokiej jakości obraz, np. przy realizacji materiałów wideo w fazie postprodukcji (montażu).

Modulem może być także płyta komputerowa. W pamięci twardego dysku mogą znajdować się pliki z prezentacjami graficznymi.



Rys. 1. Monitor plazmowy PFM-500A2W firmy Sony



Rys. 2. Zasada działania konwertera linii



Rys. 3. Kieszeń i wymienne moduły zasilacza i gniazd dotęciennych



Dane do płyty komputera wprowadza się z innego komputera specjalnym przewodem. Taki komputer jest obsługiwany bezprzewodową klawiaturą.

Tak jak w telewizorze, jest menu umożliwiające regulację parametrów i wielkości obra-

zu, przełączanie formatu obrazu 4:3, 16:9, funkcja zatrzymania i powiększenia wybranego fragmentu obrazu (*zoom*), sterowanie pilotem. Menu ekranowe jest w pięciu językach (angielskim, francuskim, niemieckim, hiszpańskim i włoskim). W przypadku uszkodzenia, program samoczynnej diagnostyki umożliwia wykrycie usterki.

Monitor ma wygodne uchwyty do przenoszenia, możliwość mocowania do ściany lub stawiania. Położenie ekranu jest regulowane od 0° do 20° (7 położeni).

Monitor może być stosowany jako ekran informacyjny w sklepach, na dworcach, w salach konferencyjnych, muzeach, w systemach CAD/CAM oraz w kinie domowym. Przewidywana cena monitora ok. 40 000 zł.

Telewizor plazmowy 42PF9952 (rys. 4) typu AC plazma, firmy Phi-

lips jest przeznaczony przede wszystkim do mieszkań. Powieszony na ścianie, razem z zestawem audio tworzy bardzo dobre kino domowe. Telewizor otrzymał wyróżnienie stowarzyszenia dziennikarzy EISA jako najlepszy telewizor plazmowy. Kierowano się jakością obrazu i ceną. Ekran ma przekąt-

na 42 cale, rozdzielczość 852 na 480 punktów, kontrast 480:1. Do monitora jest dołączany tuner telewizyjny (oddzielna obudowa). Może on współpracować także z każdym urządzeniem wideo i komputerem. Zawiera, tak jak wysokiej klasy telewizory firmy Philips, szereg układów poprawy jakości obrazu (*Crystal clear*): cyfrowy filtr grzebieniowy, cyfrowy układ *Natural motion* (50 Hz), układ redukcji szumów.

Obraz reguluje się kontrastem zwykłym i dynamicznym, jasnością, nasyceniem kolorów, odcieniem (temperaturą barwową), ostrością. Regulacja temperatury barwowej daje obraz o odcieniu cieplejszym lub chłodniejszym.

Tuner telewizyjny automatycznie wyszukuje stacje telewizyjne (pamięć 100 programów) i nadaje im nazwy. Nową stację wprowadza się ręcznym programowaniem. W zależności od potrzeb zmienia się porządek programów lub nazwę stacji. Można utworzyć listę najczęściej oglądanych programów. Do ich szybkiego wyboru jest specjalny przycisk w pilocie.

Funkcja automatycznego dopasowania wielkości obrazu wypełnia powierzchnię ekranu. Do wyboru jest 6 różnych formatów ekranu: 4:3, 14:9, 16:9, Super Wide, Wide Screen lub dopasowanie automatyczne. Przy braku sygnału telewizyjnego ekran może mieć

kolor niebieski lub czarny (*Picture mute*). Funkcja *Wiadomości* umożliwia wpisanie krótkiego dwuliniowego tekstu, wyświetlanego przez 45 s lub stale.

Timer włącza i wyłącza o określonej godzinie odbiornik telewizyjny.

Przy podziale ekranu na dwie części (*Dual screen*) są wyświetlane obrazy z dwóch kanałów tunera telewizyjnego lub z dwóch źródeł zewnętrznych. Podwójny obraz może być także z tunera i urządzenia zewnętrznego.

Stop-klatka zatrzymuje obraz, co ułatwia np. zapisanie numeru telefonu lub przepisu kulinarnego. Funkcja *Mozaika* ma kilka możliwości: podgląd 12 ulubionych programów (*Scan*), wyświetlanie sekwencji zatrzymanych klatek (*Photo finish*) lub wyświetlanie sekwencji klatek z określoną zmienianą szybkością (*Strobe*).

Monitor i tuner mają oddzielne zasilacze, w monitorze zainstalowano miniaturowy wentylator chłodzący ekran.

Monitor ma wejście i wyjście VGA do współpracy z komputerem i tunerem telewizyjnym. Kabel VGA (5 m) dołącza się do wyjścia karty graficznej komputera lub monitora. Tą drogą przesyła się także sygnały audio do głośników monitora. Obudowę tunera można schować, ponieważ odbiornik fal podczerwieni pilota znajduje się w obudowie monitora.

Magnetowid, odtwarzacz DVD, zestaw audio dołącza się tylko do tunera telewizyjnego, który wyposażono w trzy gniazda *scart*, wyjście *audio L, R*, wejście antenowe, z przodu jest wejście *AV* i *S-video* i *stuchawkowe*. Na płycie czołowej są podstawowe przyciski do zmiany programów, regulacji głośności, tonów niskich i wysokich, jasności i koloru.

Z boków ekranu rozmieszczono po 3 głośniki, moc wyjściowa muzyczna 2 x 40 W. Dźwięk jest w systemie Nicam stereo, reguluje się głośnością, balansem, niskimi i wysokimi tonami. Do wyboru są ustawienia fabryczne: mowa, efekt pseudo stereo dla dźwięku monofonicznego, *Incredible surround* – poszerzający bazę stereofoniczną. Głośniki monitora mogą pełnić funkcję głośnika centralnego w zestawie kina domowego. Pilot jest dostosowany do sterowania funkcjami kilku urządzeń. Wydzielono specjalne przyciski do zmiany formatu ekranu, języka w audycjach dwujęzycznych, wyświetlania napisów towarzyszących filmom nadawanych przez telegazetę, do obsługi magnetowidu lub odtwarzacza DVD. Cena monitora i tunera telewizyjnego ok. 39 000 zł. ■

Jerzy Justat



Rys. 4. Monitor i tuner firmy Philips

CYFROWE KOLUMNY GŁOŚNIKOWE VISATON DS 4

Sukces udało się osiągnąć działając w dwóch kierunkach: doskonaląc konstrukcję kolumny głośnikowej i stosując specjalne układy elektroniczne, w tym cyfrowe, do obróbki sygnałów. Konstrukcję obudowy kolumny głośnikowej DS 4 zaprojektowano z myślą o uzyskaniu równomiernej charakterystyki częstotliwościowej. Również w tym celu przyjęto system czterodrożny.

W zakresie najniższych tonów pracują dwa głośniki basowe o średnicy 25 cm, pracujące w układzie D,Appolito. Basy odzwierciedla głośnik o średnicy 20 cm z membraną z włókna szklanego a średnie tony głośnik z membraną aluminiową o średnicy 13 cm. W zakresie wysokich tonów pracuje głośnik kopułkowy 25-milimetrowy.

Do obróbki sygnałów służą specjalne cyfrowe sterowniki z czterema procesorami DSP Motorola. Z ich pomocą realizuje się cyfrowe filtry pasmowe o nachyleniu zboczy do 300 dB na oktawę, a także usuwa zniekształcenia amplitudowe i fazowe. Te sterowniki są również wykorzystywane do ograniczania sygnałów i zabezpieczania głośników. Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy sterownika.

Sterowniki cyfrowe są połączone z czterema stereofonicznymi wzmacniaczami mocy NAD 218. We wzmacniaczach zastosowano toroidalne transformatory Holmgrena oraz opracowaną przez firmę NAD techni-

"Maksimum tego, co daje się zrobić w dziedzinie elektroakustyki" – taki był zamierzony cel przy opracowywaniu cyfrowego zespołu głośnikowego DS 4 firmy VISATON.



kę *Soft Clipping* miękkie (obcinanie), dzięki której zmniejsza się liczba harmonicznym powstających przy przesterowaniu wzmacniacza.

Znakomite parametry kolumn głośnikowych DS 4 potwierdzają przykładowe charakterystyki na rys. 2+4.

Ważniejsze dane techniczne

Kolumny

Pasma przenoszonych częstotliwości (-3 dB):

30 Hz+22 kHz

Maksymalne ciśnienie akustyczne:

105 dB (1 m)

Wymiary (szer.x wys.x głęb.):

420x1330x480 mm

Masa:

55 kg

Sterownik

Wejścia analogowe: przetwarzanie

a/c 24-bitowe,

zakres dynamiki 128 dB

Wyjścia analogowe: przetwornik c/a –

20-bitowy R-2R, 24-bitowe 8-krotne

nadpróbkowanie z redukcją szumów

i drgań *

Zniekształcenia całkowite i szumy:

0,005% przy pełnymysterowaniu

Wymiary (szer.x wys.x głęb.):

483x46x270 mm

Masa:

2,5 kg

Wzmacniacz NAD 218

Moc maksymalna trwała (1 kanał 8 Ω):

200 W RMS

Współczynnik zniekształceń (20 Hz+20

kHz): 0,03%

Stosunek sygnał/szum:

96 dB - 1 W,

120 dB – pełneysterowanie

Pasma częstotliwości:

+0,3 dB 20 Hz+20 kHz

-3 dB 2,5 Hz+80 kHz

Wymiary (szer.x wys.x głęb.):

483x175x390 mm

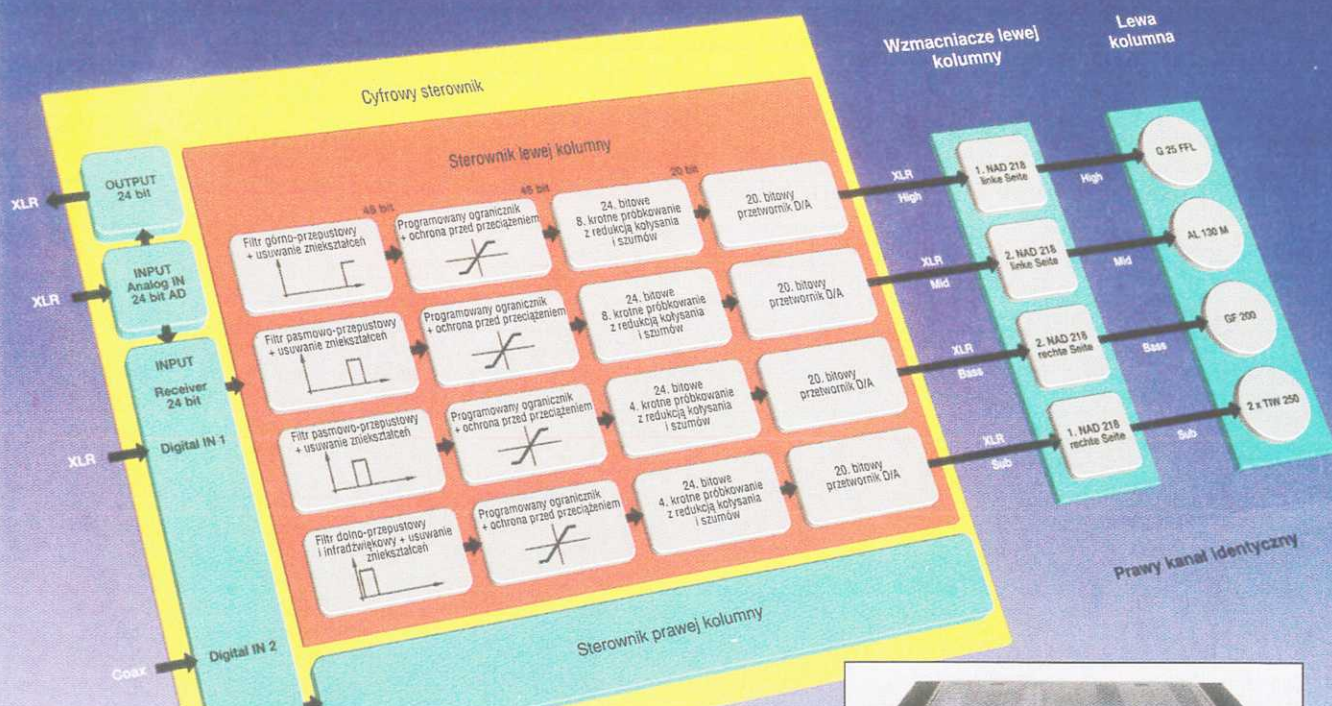
Masa:

22,5 kg

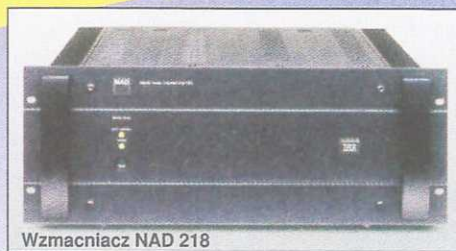
*) Dla średnich i wysokich częstotliwości (4-krotne nadpróbkowanie przy małych i najmniejszych częstotliwościach)

Cyfrowa kolumna głośnikowa DS 4

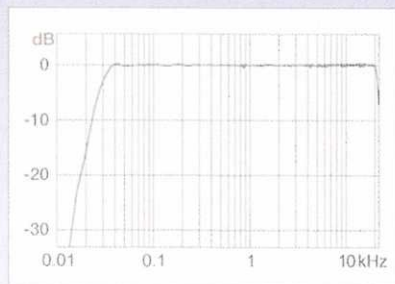
Rys. 1. Schemat blokowy cyfrowego sterownika



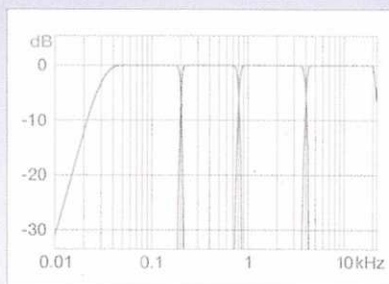
Sterownik



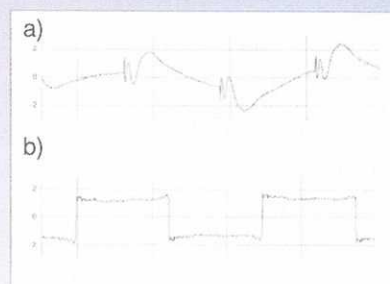
Wzmacniacz NAD 218



Rys. 2. Amplituda sygnału w funkcji częstotliwości. Pomiar wykonano w odległości 3 m od kolumny



Rys. 3. Charakterystyki częstotliwościowe filtrów pasmowych



Rys. 4. Charakterystyka przenoszenia sygnału o kształcie prostokątnym i częstotliwości 100 Hz a – z analogową redukcją zniekształceń, b – z cyfrową redukcją zniekształceń

S.J.

COMSAT ECO

Ta ekonomiczna wersja odbiornika satelitalnego polskiego producenta Astra TV może pracować tylko z jednym konwerterem i nie ma modulatora. Odbiornik może być dołączany do telewizora przez gniazda *Scart* lub *Cinch*. Współpracuje z konwerterem zintegrowanym Full Band, ma zabezpieczenie przed chwilowym zwarcie konwertera. Częstotliwość oscylatora jest dowolnie programowana. Zakres odbieranych częstotliwości wideo 750-2150 MHz, audio 5-9,99 MHz. Można zaprogramować pamięć 250 kanałów (w tym 20 ulubionych) oraz nadawać nazwy programom. Dźwięk jest mono lub stereo z wyjściem *cinch stereo* do



dołączenia wzmacniacza. Odbiornik współpracuje z dekoderni Canal+, VCI, VCII, D2 MAC, Eurocrypt. Ma zdalne sterowanie. Kosztuje tylko ok. 170 zł.

P.J.

ALPHATON

Rozdzielacze sygnałów fonicznych-Splitters

Do rozdzielania sygnałów fonicznych służą urządzenia serii MPV i modularne systemy ADS (Audio Distribution System) niezbędne przy realizacji nagrań estradowych i transmisji koncertów w terenie.

Rozdzielacz ma jeden kanał wejściowy, z którego sygnał, np. mikrofonowy lub liniowy za pomocą transformatora z kilkoma uzwojeniami wtórnymi rozdziela się na 3 lub 4 kanały. Każdy z transformatorów ma własny ekran, zapobiegający przenikaniu zakłóceń i zniekształceń harmonicznych. W zależności od potrzeb produkowane są rozdzielacze 12- i 4-kanałowe (odpowiednio MPV-123 i MPV-43) montowane w 19" wsuwanych modułach i jednokanałowe (MPV-33) w specjalnych aluminiowych obudowach. Rozdzielacze MPV-123 i MPV-43 można wyposażać dodatkowo w gniazda *Direct out* do zasilania typu *Phantom* (+48 V). Splitters przenoszą sygnały w paśmie 30 Hz÷20 kHz ($\pm 0,9$ dB) i w zakresie poziomów do +6 dBu.

Bardziej rozbudowaną konstrukcję ma modułowy 8-kanałowy system dystrybucji sygnałów fonicznych ADS montowany także w obudowie 19". Może zawierać moduły różnej konstrukcji, pasywne PSM-3, aktywne ASM-3, mikrofonowe MSM-3 wyposażone w przetwornik *Ground-lift*, zasilanie typu *Phantom* i wskaźnik przesterowania (0÷+18 dB). Przetwornik *Ground-lift* zabezpiecza przed podwójnym połączeniem do masy, co eliminuje ewentualne przydźwięki. Każdy z sygnałów wejściowych jest rozdzielany na 2 sygnały. W aktywnym splitterze wbudowany wzmacniacz umożliwia przesyłanie sygnałów fonicznych na większe odległości.

DI-Box-Direct Injection Box

Urządzenia potocznie nazywane *DI-Box* umożliwiają łączenie elektronicznych instrumentów muzycznych takich jak syntezatory, elektryczne pianino z konsolą mikserską. Przeważnie są to połączenia niesymetrycznych wyjść instrumentów muzycznych z wejściami symetrycznymi miksera. Jednocześnie możliwe jest przesyłanie niezakłóconych sygnałów na duże odległości. Produkowane są urządzenia bierne i aktywne. *DI-Box* bierny SM-50 nie wymaga zewnętrznego zasilania, nie powoduje "zakolorowania" sygnału. Można dołączyć do jego

Alphaton z grupy Scheck Audio jest niemiecką firmą produkującą sprzęt niezbędny w pracy realizatora nagrań na estradzie, w studiach nagraniowych, telewizyjnych lub radiowych.

trzech wejść typu 1/4" Jack instrument (sygnał <1 V), głośnik (sygnał <50 V) i sygnał liniowy (≤ 10 V). Ma pasmo przenoszenia 30 Hz÷20 kHz, zniekształcenia harmoniczne <1% (30 Hz), wyjście XLR symetryczne.

W urządzeniach aktywnych do wzmacniania słabych sygnałów stosowane są układy półprzewodnikowe DI Box SM 60, SM 500 i lampowy Di 1000. Wymagają one dodatkowego zasilania z baterii 9 V lub zasilacza typu *Phantom* 24÷48 V. Dzięki dużej impedancji wejściowej >5 M Ω (20 M Ω w lampowym) nie obciążają wyjść instrumentów. Układ lampowy wzmacnia dźwięk o ok. 15 dB. Przenoszony dźwięk jest bardzo dobrej jakości, szczególnie w układzie lampowym, w którym są zachowane subtelności dźwięków. Wszystkie urządzenia mają bardzo solidne obudowy, co jest istotne przy korzystaniu na scenie.

Adaptory dopasowujące

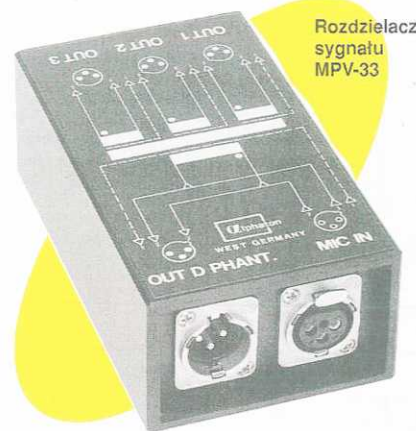
Adapter impedancji IA1 rozwiązuje problemy z dopasowaniem impedancji urządzeń audio. Może być dołączany do kabli audio wyposażonych w gniazda XLR.

Za pomocą dwóch specjalnych 4 pozycyjnych przełączników umieszczonych na tulejowej obudowie ustala się wartości impedancji wyjściowej i wejściowej z zakresu wartości 600 Ω , 7,5 k Ω , 15 k Ω , 60 k Ω (16 par różnych wartości). Transformator separujący IA-2 zapewnia brak połączenia galwanicznego między urządzeniami o impedancji 600 Ω , ma przetwornik *Ground-lift*, poziom sygnału 6 dBu. Oba urządzenia umieszczone w sztywnych aluminiowo-niklowych obudowach, dostosowanych do wymagań pracy w trudnych estradowych warunkach.

Testery

Przy pracy w studio i na estradzie jest konieczna szybka możliwość sprawdzenia poprawności połączeń, polaryzacji i faz między urządzeniami audio.

Tester PC 100 sprawdza fazę akustyczną lub elektryczną. Urządzenie składa się z generatora i detektora. LED'y na obudowie, wyświetlają informacje o tym czy testowane urządzenie jest sfazowane czy jest w przeciwfazie. Sprawdzenie profesjonalnych kabli audio, szczególnie gdy są długie i nie możemy ich odłączyć od urządzenia, jest niemożliwe przy użyciu omomierza. Tester ACT-100 potrafi wykryć przyczynę uszkodzenia kabli audio symetrycznych i niesymetrycznych. Kable mogą być zakończone wtykami XLR lub wtyczkami typu duży Jack. Za pomocą specjalnego adap-



Rozdzielacz sygnału MPV-33

tera sprawdza się także kable Cinch. Wynik testu jest sygnalizowany przez trzy LED'y. W zależności od koloru świecenia diod (czerwonego, zielonego, żółtego) oraz od braku świecenia ustala się rodzaj uszkodzenia za pomocą tabeli błędów. Można ustalić, czy przewód jest błędnie połączony np. ma zamienione końcówki, czy ma zwarcie między żyłą i masą oraz czy nie występują zimne lutowania. Za pomocą dodatkowego adaptera mogą być sprawdzone długie kable zamocowane na stałe. Do kontroli głośników służy tester LST-100. Regulacja poziomu sygnału wyjściowego umożliwia symulację współpracy głośnika z różnymi urządzeniami audio jak wzmacniaczem, mikserem, urządzeniami nagrywającymi i aktywnymi głośnikami. Do dyspozycji jest 6 sygnałów testujących w zakresie 150 Hz do 5 kHz. Urządzenie jest zasilane z baterii 1,5 V. Do eliminowania sprzężeń w mikrofonach i instrumentach z przetwornikami piezo lub pojemnościowymi służy tester FC-100. Urządzenie analizuje przychodzące sygnały i automatycznie redukuje od 6 do 10 dB wartości sygnałów sprzężenia, zanim efekt będzie słyszalny. Ultradźwiękowy tester izolacji akustycznej UDP-100 bada przenikanie dźwięków przez nieszczelne akustycznie drzwi lub okna. Urządzenie składa się z nadajnika i odbiornika fal ultradźwiękowych. Odebrane fale ultradźwiękowe są w odbiorniku o zmiennej czułości przetwarzane na pasmo słyszalne. Tester jest przeznaczony dla studiów nagraniowych i odsłuchowych, a także firm budowlanych.

Transformatory AT i ATR

Transformatory dopasowujące i rozdzielające sygnały serii AT mają dwa uzwojenia pierwotne i dwa wtórne, a seria ATR, jedno pierwotne i cztery wtórne. Możliwe jest łączenie równoległe lub szeregowo uzwojeń pierwotnych przez co uzyskuje się mniejszą o połowę lub dwukrotnie większą impedancję uzwojenia pierwotnego. Poziom sygnału od -10 dBm do +18 dBm. Transformatory charakteryzują się bardzo równomierną charakterystyką częstotliwościową, wysokim współczynnikiem tłumienia sygnału wspólnego i bardzo dużą odpornością na przebiecia: seria AT - 500 V, seria ATR - 2500 V.

Jerzy Justat konsultacja Jerzy Popowicz

Opracowano na zlecenie firmy Konsbud Audio
02-878 Warszawa ul. Gajdy 24, tel 644 30 38 fax 648 02 36
e-mail info@konsbud-audio.com.pl,
http://www.konsbud-audio.com.pl



Tester głośników LST-100

ALTRAM

BIURO HANDLOWE – SERWIS
SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ
SYSTEMY DOMOFONOWE; INTERKOMOWE;
VIDEOBRAMOFONY

ul. Taśmowa 3, 02-677 Warszawa
tel. 847-71-17, 847-88-08,
847-88-18, 847-55-05 fax. 843-25-14

ODZIAŁ

ALTRAM – oddział Gliwice
SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ
44-100 Gliwice ul. Karola Miarki 12
(przy Kościuszki)
fax.: 0-32 234-54-80
tel.: 0-32 234-54-81

SONY SSC-DC 50AP

Z NOWYM PRZETWORNIKIEM

ExwaveHAD CCD 1/2"

ROZDZIELCZOŚĆ 470 TVL

CZUŁOŚĆ 0,4 LUX (F 1,2; 30 IRE)

SMART CONTROL

CENA 3360*

Z przetwornikiem ExwaveHAD dostępne
również kamery czarno-białe
* cena netto bez obiektywu

ExwaveHAD
COLOR VIDEO CAMERA
Digital

SONY

OFF
NORM
OFF
OFF
WHT BAL 0
NORM 0
VIDEO DC
AGC TURBO
BLC SHUTTER
1-A
1-B
SHARP
180
AUTO-IRIS
SHUTTER
AE SPOT
AWB LOCK
SC PHASE
PHASE

Wyświetlacze LCD

Alfanumeryczne od 16 znaków x 1 linia do
40 znaków x 4 linie
Graficzne od 100x64 pkt. do 640x200 pkt.
Graficzne kolorowe 128x128 pkt. (ECB)
Kontrolery, inwertery i części zamienne

Oficjalny dystrybutor:

CompArt International

04-305 Warszawa ul. Hetmańska 35 tel. (022) 6108527 fax (022) 6730242 email: compart@ikp.atm.com.pl

Drukarki termiczne

Nowości:

LTP 1245 - Miniaturowa, bardzo szybka,
liniowa drukarka termiczna przeznaczona
do urządzeń przenośnych. Szerokość
papieru 58mm, zasilanie od 4,2 V do 8.5V,
masa 45 g. LTP2000 - seria liniowych,
bardzo szybkich drukarek termicznych.
Szerokość papieru: 60, 80, 112 mm,
zasilanie 24V.

Układy scalone CMOS

Detektory i stabilizatory napięcia
Pamięci, NV RAM, EEPROM i inne
Mikrokomputery jednocukładowe
Zegary RTC
Drivery LCD i TP
Czujniki podczerwieni, czujniki temperatury

SI

Seiko Instruments

ODTWARZACZ ZE ZMIENIACZEM PŁYT THOMSON DVD DTH 3700

Odtwarzacz DVD wyposażono w karuzelowy zmieniacz 5-płytowy do odtwarzania płyt standardów DVD, Video CD i CD. Można wtedy zaprogramować wielogodzinny seans filmowy lub kilkugodzinną dyskotekę. Każdy z trzech rodzajów płyt jest automatycznie rozpoznawany i odtwarzany.

Obudowa jest większa niż w odtwarzaczu jednopłytowym. Prawie całą dolną część zajmuje taca na płyty. Na czarnej płycie czołowej znajduje się kilkanaście przycisków funkcyjnych (w tym samych kolorze). Funkcje te docenia się przy tworzeniu składanki muzycznej. Między innymi jest płynna zmiana prędkości odtwarzania pokrętką *Shuttle*, dziesięć przycisków numerycznych do wybierania utworu oraz funkcje do programowania kolejności utworów. Wejście słuchawkowe z regulacją poziomu dźwięku zapewne docenią domownicy oddający się innym zajęciom.

W centralnej części znajduje się wyświetlacz, można regulować jego jasność, do wyboru są trzy wartości. Na wyświetlaczu pojawiają się typowe informacje, jak rodzaj płyty, system dźwięku, mijający czas. Dodatkowo umieszczono tzw. kalendarz płyty, z informacją o numerach utworów na płycie CD lub rozdziałach filmu.

Zarządzanie pięcioma płytami ułatwia kilka funkcji. Funkcja *Play & Exchange* umożliwia wymianę czterech płyt podczas odtwarzania piątej. Odtwarzanie losowe i programowanie jest szczególnie przydatne przy nagrywaniu składanki piosenek lub kilkugodzinnej zabawy. Przy wyborze losowym utwory mogą być odtwarzane z jednej wybranej płyty lub wszystkich płyt. Pięć płyt CD to około 350 minut ciągłego grania.

Programowanie można wykorzystać do

Popularność odtwarzaczy DVD wzrasta, nic więc dziwnego, że powstaje szereg nowych rozwiązań konstrukcyjnych, między innymi ze zmieniaczem płyt. Przedstawiamy wrażenia z użytkowania odtwarzacza DVD ze zmieniaczem 5 płyt – firmy Thomson.



Odtwarzacz Thomson DVD DTH 3700

stworzenia skróconej wersji filmu wybierając z płyty DVD najciekawsze fragmenty. Funkcja powtarzania *Repeat* umożliwia powtarzanie w przypadku płyt DVD całego filmu lub rozdziału (określonego przez producenta filmu), a dla płyt CD całej płyty lub piosenki. Do powtarzania wybranych dowolnych fragmentów filmu lub utworu muzycznego służy funkcja *Repeat A-B*. Funkcją *Marker* można zaznaczyć 3 miejsca i rozpoczynać odtwarzanie od tych miejsc, jednak tylko niektórych płyt DVD. Funkcja *Skip* umożliwia przeskakiwanie kilkusekundowych początków utworów na płycie CD.

Złącza

Odtwarzacz ma wszystkie złącza jakie są potrzebne do większości konfiguracji sprzętowych: dwa złącza *scart*, wyjścia *video* (*cinch*) *s-video* (*hosiden*), audio stereo (*cinch*) oraz dwa cyfrowe współosiowe i optyczne. Z przodu zainstalowano wejście słuchawkowe (*jack*) z regulacją głośności.

Obraz

Zaletą odtwarzacza jest możliwość wyboru większości rodzajów sygnałów wizyjnych: *video*, *s-video* i *RGB*. Można w ten sposób dobrać optymalną jakość obrazu w różnych telewizorach.

Szczegóły obrazu można dojrzeć używając funkcji *Zoom* (działającej przy odtwarzaniu) i *Stop-klatki*, powiększając wybrany, zatrzymany fragment obrazu. Specjalnym kursorem zaznacza się miejsce do powiększenia.

Powiększenie może być 2- lub 4-krotnie.

Przy 4-krotnym powiększeniu widać strukturę obrazu (cyfryzacja).

Dzięki możliwości zwiększenia kontrastu można poprawić odtworzenie szczegółów ciemnych scen filmu.

Do wyboru jest kilka formatów obrazu: 4:3 *Pan&Scan*, 4:3 (*letterbox*) i 16:9 *Wide*. *Stop-klatka* może być wyświetlana dwojako: jako ramka (*frame*) lub półobraz (*field*).

W przypadku półobrazu są wyświetlane tylko linie nieparzyste lub parzyste. Obraz ma wtedy mniejszą rozdzielczość. W przypadku ramki na przemian są wyświetlane oba pola tworzące ramkę. Obraz jest wtedy nieznacznie lepszej jakości. Jakość obrazu i *Stop-klatki* jest bardzo dobra, co jest charakterystyczne dla odtwarzaczy DVD, szczególnie przy połączeniu z telewizorem wejściem *S-video*.

Dźwięk

Odtwarzacz DVD wyposażono w dekodery *Dolby Digital* i *MPEG2*, umożliwiające dekodowanie ścieżek dźwiękowych na dźwięk

analogowy wielokanałowy. Jest też wyjście na dekoder DTS. Mając wzmacniacz wielokanałowy i 5 kolumn głośnikowych można się cieszyć w pełni specjalnymi efektami dźwiękowymi. Korzystając z sygnału testowego ustala się odpowiednie wartości głośności (od -6 dB do +6 dB) dla poszczególnych kolumn i opóźnienie czasowe dla kolumn głośnikowych: centralnej i tylnych. Ułatwieniem jest czytelne menu z rysunkami głośników.

Przy wykorzystaniu systemu 3D surround, z dwóch głośników telewizora uzyskuje się efekty dźwiękowe zbliżone do systemu wielokanałowego. Zwiększa się scena dźwiękowa, zróżnicowane są kierunki dochodzenia dźwięków.

Dla ścieżki dźwiękowej zakodowanej w systemie dźwiękowym Dolby Digital istnieje możliwość wprowadzenia kompresji dynamiki. Zmniejszana jest głośność w szczególnie dynamicznych scenach, z zachowaniem dobrej słyszalności dialogów. Dzięki temu można nie zakłócać spokoju sąsiadów. Nowością jest dźwięk towarzyszący obrazowi przy odtwarzaniu z podwójną prędkością.

Poziom sygnał wyjściowego fonii jest ustalany w zależności od tego, czy jest dołączany wzmacniacz telewizyjny, czy zestaw audio.

Podstawowe parametry techniczne

Standard TV:	PAL, NTSC
Pasma przenoszenia (EIAJ):	
	DVD (48 kHz) 4 Hz÷22 kHz
	(96 kHz) 4 Hz÷44 kHz
	CD 4 Hz÷20 kHz
S/N:	106 dB
Dynamika:	DVD 96 dB
	CD 94 dB
THD:	<0,003%
Pobór mocy:	20 W/4 W(stand by)
Wymiary:	szer. 430, wys. 110, gł. 410 mm
Masa:	7 kg
Prędkości odtwarzania z podglądem:	
DVD: zwolnione	1/8, 1/4, 1/2 SP
przyspieszone	2, 8, 16, 32 SP
CD	2, 8 SP

Pilot

Odtwarzacz obsługuje się pilotem. Można nim również sterować inny odtwarzacz DVD, magnetowid, telewizor, tuner satelitarny i zestaw audio. Pilot programuje się wprowadzając trzycyfrowe kody. Bez kłopotów sterowano podstawowymi funkcjami telewizora Loewe i magnetowidu Toshiba. Zróżnicowanie wielkości przycisków, wyżłobienia i uwypuklenia na ich powierzchni ułatwiają obsługę pilota bez odrywania wzroku od oglądanego filmu. Po pewnym czasie intu-

icyjnie trafia się do poszczególnych grup przycisków.

Dodatkowo najczęściej używane przyciski są podświetlane. Do szybkiego dostępu do wybranych funkcji przewidziano oddzielne przyciski, np. wyboru języka dialogów na płycie, napisów, ujęcia kamery i systemu dźwiękowego. Wybranej funkcji towarzyszy symbol graficzny i informacja o sposobie postępowania przy jej realizacji. Oczywiście jest także tradycyjne menu z napisami, w którym ustalane są podstawowe parametry odbioru, zazwyczaj używane przy pierwszej instalacji.

Instrukcja (wersja angielska) jest napisana wyczerpująco. Dużo miejsca poświęcono opisowi różnych konfiguracji połączeń odtwarzacza DVD z magnetowidem, telewizorem, wieżą hi-fi i tunerem satelitarnym. Pomocna jest także tablica z zestawieniem funkcji obsługiwanych pilotem zakodowanym do obsługi kilku urządzeń.

Odtwarzacz można polecić osobom, które oprócz oglądania filmów mają zamiarowanie do tworzenia składanek muzycznych oraz wszystkim, którzy nie chcą się obarczać wymianą płyt. Cena odtwarzacza ok. 3000 zł.

Jerzy Justat

VISATON

*to wysoka jakość produktu,
kompleksowa oferta
i optymalny stosunek
jakość - cena*

NAJWIĘKSZA
OFERTA GŁOŚNIKÓW
I AKCESORIÓW AUDIO:
120 modeli głośników,
50 propozycji „kitów”

- GŁOŚNIKI
- ZWROTNICE
- PODZESPOŁY
- LITERATURA
- PROGRAMY KONSTRUKCYJNE
- ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU - „KITy”
- KOLUMNY GŁOŚNIKOWE

System do kina domowego
VOX 251

GERMANY
VISATON

Firma VISATON jest wiodącym, niemieckim producentem, wyspecjalizowanym w zakresie techniki nagłośnienia.

Ponad 40 lat doświadczeń w dziedzinie akustyki, zaowocowało szerokim spektrum zastosowania:

głośniki i akcesoria samochodowe,
głośniki i podzespoły do budowy kolumn,
głośniki sufitowe, ściennie i wiszące
do systemów public address,
głośniki do każdej dziedziny przemysłu

VISATON Polska sp. z o.o.

Biuro handlowe: 81-532 Gdynia, ul. Witolda 2

tel. 0601 57 84 81 fax (0-58) 664 70 41

<http://www.visaton.de> e-mail: piotr.has@visaton-polska.com.pl

Ogłoszenia drobne

• **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655.
RO/5/96

• **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, trafo, głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-Fi. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48- (0-22) 847-11-56, 0601-34-28-70.

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70.
RO/286/95

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje. Płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.

• **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48

• **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA I REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV,** REWO-Elektronika, tel. (0-22) 643 81 19.

• www.cyfronika.com.pl – Zakupy w INTERNECIE – Części i Urządzenia Elektroniczne, Kity – katalog gratis – **CYFRONIKA**, ul. Sąsiedzka 43, 30-385 Kraków, (0-12) 266 54 99.

• **Płytki drukowane** – prototypy, małe serie, również korespondencyjnie wykonuje Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13, tel. 0-90 229 485, 758-00-74 po 21⁰⁰

• **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!

MAGNETRONY i inne części do kuchenek mikrofalowych. "IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. izotech.com.pl

www.piloty.pl

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep – pawilon 102 Warszawa, Bazar Wolumen (róg Kasprzowicza i Wolumen 53)

Czynny: w piątki w godz. 9:00-12:00 oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej w soboty w godz. 13:00-18:00 w niedzielę w godz. 6:00-13:00

Sprzedaż wysyłkowa

Firma "Gerard - systemy alarmowe" zaprasza instalatorów do nowego punktu sprzedaży: od poniedziałku do czwartku w godz. 8-16 przy ul. Suwalskiej 36 d lok. 8 (IV piętro) tel. (022) 675-66-20, 0602-251-160 fax 674-11-44
zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem: Gerard Heering 03-252 Warszawa, ul. Suwalska 36 d lok. 8

SLAWMIR
ELECTRONICS

01--985 Warszawa, ul. Dzierżonowska 9A
tel: (022) 864 93 93, 865 30 60, fax (022) 865 30 50
<http://www.slawmir.com.pl>
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl

CZĘŚCI I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
HURT, DETAL

Sklep: 02- 585 Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel. (022) 844 44 22, tel./fax: (022) 844 09 92

Sklep: 02-620 Warszawa, ul. Puławska 132
tel. (022) 844 44 43, 627 46 00
tel./fax: (022) 48 44 95

Sklep: 40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 1
tel. 0 602 211 331

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.

• **Stację dysków,** dyskietki oraz moduł "Music composer Cardridge" do komputera "Commodore 64" kupię. Mariusz Górski 76-222 Poblucie, tel. 811451.

• **Sprzedam:** generator sygnałowy PG20/AM/FM/100 MHz, miernik częstotliwości KZ2026A/80 MHz, lampy elektronowe T-02 200 W/3kV/100 mA/60 MHz (wzmacniacz WR550). Tczew (0-58) 5314742.

• **GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją. VIDEO HEAD SERVICE 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70 fax (0-12) 411-04-01.

• **Naprawa i uruchamianie** kodowanych odbiorników samochodowych (również wysyłkowo) ekspresowe terminy, "Pi-Si Elektronik" ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, www.inet.com.pl/pisi/

• **Sprzedam** cztery głośniki GDM 18/80, jeden GDN 30/60 i różne książki z zakresu elektroniki (0-24) 7214013 Robert.

THS 700 A/P

Seria dwukanałowych oscyloskopów z zasilaniem bateryjnym, separacją galwaniczną i wbudowanym multimetrem

THS 710A
60MHz-250MS/s

THS 720A
100MHz-500MS/s

THS 730A
200MHz-1GS/s

THS 720A*
100MHz-500MS/s

Dane techniczne:

- pełna separacja galwaniczna między kanałami oraz multimetrem
- zaawansowane tryby wyzwalania oraz wyzwalanie sygnałem telewizyjnym
- tryb pracy „roll”
- pamięć 10 przebiegów i 10 nastaw
- długość rekordu 2500 pkt
- RS 232
- 21 pomiarów automatycznych

W wyposażeniu podstawowym:

- 2 sondy napięciowe 10x
- kabel do RS 232
- i kable do multimetru
- akumulator oraz ładowarka
- torba

* wykonanie energetyczne z dodatkowymi pomiarami automatycznymi mocy



Majowa promocja

Do każdego zamówionego do końca maja oscyloskopu dołączamy dodatkowo multimetr firmy Tektronix DMM 914

- podwójny wyświetlacz 40000 / 4000
- true RMS
- dokładność DC 0,1 %
- pomiar temperatury, pojemności i częstotliwości



Tektronix

Dystrybutor oraz serwis:

TesPol s.c. 50-512 Wrocław
ul. Tarnogajska 11/13
tel. 071/336-75-20, 367-38-93
e-mail: tespol@tespol.com.pl

Partnerzy handlowi:

Merserwis
00-201 Warszawa
ul. Gen. Wł. Andersa 10
tel. 022/831-42-56
831-25-21

NDN
02-784 Warszawa
ul. Janowskiego 15
tel. 022/641-15-47
641-61-96

LISTA REKLAMODAWCÓW

AM Technologies	3	Labimed	64, III okł	Semicon	58
Altram	53	LC Elektronik	57	Sony	II okł
Amart Logic	27	Martex	35	Sławmir Electronics	56
Biall	63	Meditronik	58	Teleradiomechanika	62
CompArt	53	Merserwis	62	TesPol	56
Elfa	19	National Instruments	16, 62	Thomson	IV okł
Elmark	27	NDN	59-61	Tektronix	5
Elsinco	15, 35	Nord Elektronik	29	Uniprod	18
Fluke	16	Philips	38	Unitor	63
Gamma	9	Poltronic	63	VDO Dayton	43
Gerard	56	Qwerty	34	Visaton	55
Indel	29	Samsung	I okł		
Klar	27	Schroff	14		



ELEKTRONIK
Istnieje od 1988 roku



Co tak cieszy Józefa K.?

Obudował z nami swoją elektronikę

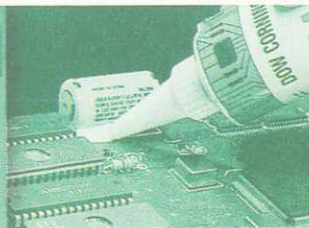
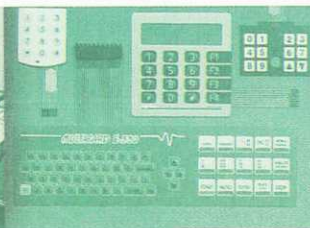
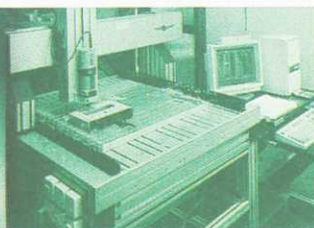


Kupił obudowę

Zlecił frezowanie

Zamówił klawiaturę

Zabezpieczył silikonem elektronikę



Tylko u nas:

- **wszystko pod jednym dachem**
- **zgodnie ze standardem ISO9001**
- **indywidualne projekty - kompleksowa obsługa**
- **gwarancje jakości**

LC ELEKTRONIK ul. Pułkowa 58, 01-969 Warszawa
tel. 48 (22) 569 53 00, fax 48 (22) 569 53 10
e-mail lcel@lcel.com.pl

www.lcel.com.pl

Zapraszamy do nowego biura LC Elektronik Warszawa ul. Pułkowa 58

NOWOŚĆ

**LEMO****ZŁĄCZA**

- ↪ wielostykowe
- ↪ koncentryczne
- ↪ światłowodowe

PRZEWODY SPECJALNE

NOWOŚĆ

APARATURA POMIAROWA

- ★ **LEM NORMA** – mierniki wyłączników różnicowo-prądowych, izolacji, uziemień, analizatory mocy
- ★ **METRIX** – multimetry, cęgi, oscyloskopy 20 – 150 MHz

AKCESORIA POMIAROWE**3M**

- ★ **HCK-MULTI-CONTACT** – przewody silikonowe, chwytaki, sondy, gniazda, wtyki, złącza
- ★ **3M, YAMAICHI, CAB, WELLS** – podstawki, klipsy pomiarowe DIP, SOIC, TSOP, przejściówki,
- ★ **QA** – igły testowe do płytek drukowanych

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

- ★ **SCHURTER** – bezpieczniki polimerowe, topikowe, oprawki, gniazda i wtyki, zasilające
- ★ **PRECI-DIP** – listwy i podstawki do układów scalonych: DIP, SOIC, PGA
- ★ **BRADY** – etykiety specjalne, drukarki, scanery
- ★ **Moduły chłodzące Peltiera**
- ★ **SUNON** – wentylatory
- ★ **Diody i moduły laserowe**

CHEMIA DLA ELEKTRONIKI

- ★ **CRC-KONTAKT CHEMIE** – aerozole dla elektroniki, przemysłu
- ★ **ELECTROLUBE** – pasty i kleje termoprzewodzące, kleje
- ★ **POLYMER G'VULOT** – zalewy do płytek drukowanych

MONTAŻ USŁUGOWY SMD

3 automaty montażowe, dostawa elementów
tel. (022) 612 67 92

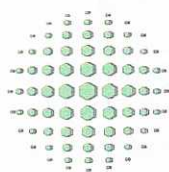


Sp. z o.o.

04-761 Warszawa ul. Zwolenńska 43
tel. (022) 615 64 31, 615 73 71, fax (022) 615 73 75
e-mail: info@semicon.com.pl
<http://www.semicon.com.pl>

SKLEPY FIRMOWE

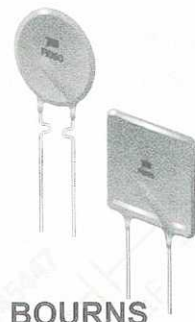
1. Warszawa ul. Wolumen 53, paw. 70A tel./fax. (022) 669 99 22
2. Warszawa. Warszawska Giełda Elektroniczna, paw. 9 przejście podziemne Al. Niepodległości/Trasa Łazienkowska
tel. (022) 825 05 64, 825 91 00 wew. 110

**meditronik®**

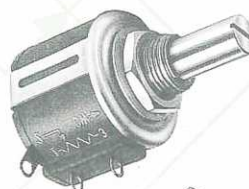
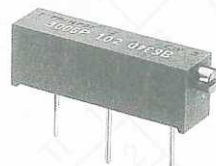
części elektroniczne i komputerowe

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR FIRMY

- Bezpieczniki polimerowe **MultiFuse**
- Potencjometry TRIMPOT
- Potencjometry precyzyjne
- Inne elementy bierne firmy BOURNS

**Katalog BOURNS w języku polskim**

- Tranzystory / diody
- Triaki 16A i 26A
- Układy scalone
- Elementy optoelektroniczne i LCD
- EPROMy AMD/SGS - zakresy temperatur pracy: 0°C/ +70°C oraz -45°C/ +85°C
- Procesory
- Trymery Murata
- Układy firmy UMC
- Przełączniki / przekaźniki
- Złącza / kable
- Wentylatory SUNON
- Bezpieczniki termiczne 98°C, 20 A

**Układy nietypowe na zamówienie****Oferujemy katalogi techniczne / CD-ROM****MEDITRONIK Sp. z o.o.**

Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46

SKLEPY FIRMOWE

Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46

Dzika 4, 00-194 Warszawa, tel. 635 22 64, fax 635 21 95

e-mail: office@meditronik.com.pl<http://www.meditronik.com.pl>



NAJWIĘKSZY WYBÓR ZASILACZY W POLSCE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Meraserw: 41-200 Sosnowiec, ul. Sienkiewicza 26 tel. (0-32) 266-9139 44-100 Gliwice, ul. Toszecka 101 tel. (0-32) 279-4954

W sprzedaży kilkadziesiąt typów zasilaczy serii: PPS, LPS, DF - nowe modele zasilaczy

Model	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SL3A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1750SL5A	NDN DF1750SL3A	NDN DF1761SL3A	NDN DF1731SB3A	NDN DF1731SL5A
Napięcie wyjściowe	0-30 V	0-50 V	0-30 V	0-30 V	0-30 V	0-50 V	0-60 V	2 x (0-60 V)	2 x (0-30 V)	2 x (0-30 V)
Prąd wyjściowy	0-3 A	0-3 A	0-5 A	0-10 A	0-20 A	0-5 A	0-3 A	2 x (0-3 A)	1 x (5 V, 3 A)	2 x (0-5 A)
Dokładność pom. napięcia/prądu	Wskaznik cyfrowy 3 1/2 cyfry (LED lub LCD), dokładność pomiaru: napięcia $\pm 1\%$ - 2 cyfry, prądu $\pm 2\%$ - 2 cyfry									
Wyświetlacz (typ)	LCD podwójny	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny
Praca szeregowo równoległa	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Napięciowy współczynnik stał. CV/CC	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA
Obciążeniowy współczynnik stał. CV/CC	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+3mA	CV<0,05%+10mV CC<0,5%+20mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA
Tętnienie (mV)	0,5 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)	3 mV (RMS)	1 mV (RMS)	1 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)	1 mV (RMS)
Ochrona przed przeciążeniem	Wartość prądu wyjściowego regulowana od zera do wartości maksymalnej. Rys. 2.									
Zasilanie	220 V / 50 Hz									
Wymiary (cm)	16 x 13 x 29	16 x 13 x 29	16 x 13 x 29	16 x 26 x 29	16 x 26 x 36	16 x 26 x 29	16 x 26 x 29	16 x 26 x 36	16 x 26 x 36	16 x 26 x 36
Cena zł bez VAT	300	320	360	500	690	520	580	1050	690	590



NAJWIĘKSZY WYBÓR-NAJNIŻSZE CENY (zasilacz N - 0+15V, 0+2A za 140 zł. + VAT)



**Analizator sieci telewizji kablowych
PROMAX 8 (pięć funkcji w jednym!)**

Pasmo: 5 + 862 MHz,
Rozdzielczość: 10 kHz
Poziom sygnał: 25 dBμV + 120 dBμV
Demodulator AM/FM (wbudowany głośnik)
Analizator widma
Data logger (55 pomiarów)
Impedancja wejściowa 75 Ω
Waga: 580 g z baterią
Cena: ☎



**Wielofunkcyjna lutownica
gazowa o mocy 30+125 W
SOLDERPRO 120 K
Cena zestawu 190 zł + VAT**



**Lampa LTS 112
Żarówka 60 W
Soczewka 3 dioptrie
Cena 49 zł + VAT**



**Lampa LTS 129
Halogen 100 W
Soczewka 3 dioptrie
Średnica 12,5 cm
Cena 190 zł + VAT**

TACHOMETRY PROFESJONALNE I POPULARNE

**TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI URZĘDU MIAR!!!**

Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy: 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa: 0,05-2000 m/min
Dokładność: 0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 600 zł + VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

TACHOMETR DT-838 OPTYCZNY
Zakres optyczny: 5-99.000 obr/min
Waga 300g z baterią
Cena 170 zł + VAT



Oferia promocyjna METRAWATT TYLKO DLA KONESERÓW!



Model	16I	22S	22M	23S	24S	25S	26S	26M	28S	29S	30M
V_{ac} & V_{dc} 0.3 - 1000	3dc										
Dokładność V_{dc} $\pm 0.05\% \text{ v.M.} + 3 \text{ Digit}$ @ V_{dc} $0.02\% \text{ v.M.} + 0.007 \text{ v.B.}$ $\pm 0.0035\% \text{ v.M.} + 0.0004 \text{ v.B.}$											
TRMS (CF = 3) ac											
A_{ac} & A_{dc} 300 μ - ... A	1)			16	10	10	10	10	10	10	0.1
300 Ω ... 30 M Ω											2)
3 nF ... 30 mF											
-200 °C (-100 °C) ... +850 °C											
Sensor Pt100 Pt1000											
Thermoelement Typ J K											
-58 dB ... +63 dB											
Pamięć 128 k											
MIN/MAX											
Interfejs											
Wyświetl. 4 3/4											
5 3/4											
6 3/4											

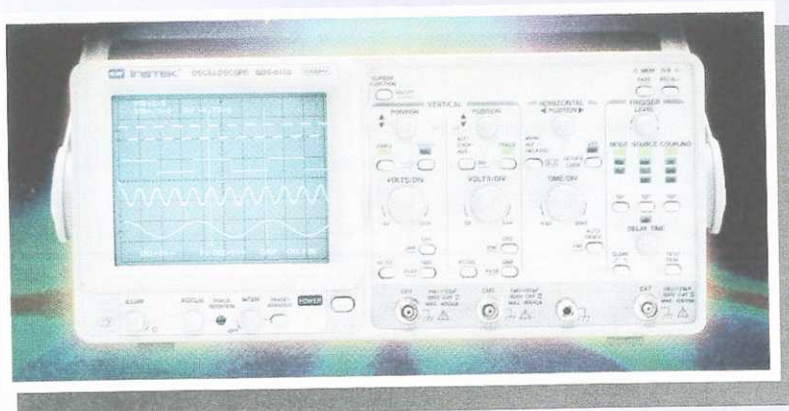
NOWOŚĆ
6 1/2 cyfry

Metra Hit 30M

GMC - Instruments

Oferia promocyjna

GW



Oscyloskop Goodwill
GOS 620

ciągle w najlepszej cenie
1250 zł + VAT

GOS 620 - 20MHz, 2 kanały, 1mV÷5V/dz,
wyzwalanie: TV-V/TV-H, **dodatkowe. wyjście sygnału z kanału 1**,
podstawa czasu: 20 ns ÷ 0,5 s/dz.

Tryby pracy: CH1, CH2, CH2 -INW, DUAL,
ADD, X-Y, ALT CHOP

Dwie sondy na wyposażeniu! 2 lata gwarancji.



GPI 735
5000 zł + VAT

DANE TECHNICZNE TESTERÓW GPI 735
(temperatura 15°C - 35°C, wilgotność wzgl. ≤75% RH)

NAPIĘCIE PROBIERCZE PRZEMIENNE (AC)	Zakres napięcia	0.100kV - 5.000kV
	Skok napięcia	5V
	Stabilność napięcia wyjściowego	1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
	Dokładność ustawienia napięcia	1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
NAPIĘCIE PROBIERCZE STAŁE (DC)	Prąd maksymalny	20mA (przy 5kV)
	Ograniczanie prądu wyjściowego	0.01 - 20mA z krokiem 0.01mA
	Dokładność ustawienia prądu	0.1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
	Zakres napięcia	0.100kV - 5.000kV
REZYSTANCJA IZOLACJI	Skok napięcia	5V
	Stabilność napięcia wyjściowego	1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
	Dokładność ustawienia napięcia	1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
	Prąd maksymalny	7.5mA (przy 5kV)
TEST CIĄGŁOŚCI	Ograniczanie prądu wyjściowego	0.02 - 7.5mA z krokiem 0.01mA
	Dokładność ustawienia prądu	0.1% odczytu + 5 wartości ostatniej cyfry
	Napięcie testowe	500V DC / 1000V DC
	Zakres odczytu	1 - 9999M Ω
DETEKCJA ŁUKU ELEKTR. PAMIĘĆ	Dokładność	5% w zakresie 1 - 500M Ω 10% w zakresie 501 - 2000M Ω
	Nominalny prąd pomiaru	0.1A
	Dokładność prądu pomiarowego	10%
	Rezystancja progowa	1C
INTERFEJS	Dokładność detekcji	0.1s
	Czułość	2 - 20mA (10 poziomów)
	Ilość grup	6
	Ilość poziomów w grupie	6
	Typ złącza	9-pin D-Sub (miniaturowe, 9-stykowe)
	Napięcie maksymalne	±350V



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

Meraserw: 41-200 Sosnowiec, ul. Sienkiewicza 26 tel. (0-32) 266-9139
44-100 Gliwice, ul. Toszecka 101 tel. (0-32) 279-4954

Oscylloskopy, Interfejsy, Oprogramowanie, Osprzęt

Zestawienie oscylloskopów firmy HAMEG

HM 303	Oscylloskop analogowy 2x30MHz
HM 404	Oscylloskop analogowy 2x40MHz (Auto-set), kursory, RS-232c
HM 1004	Oscylloskop analogowy 2x100MHz (Auto-Set, RS-232c, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe)
HM 1505	Oscylloskop analogowy 2x150MHz (Auto-Set, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe, RS-232c)
HM 407	Oscylloskop analogowo-cyfrowy 2x40MHz, 100MS/s (Wskaźniki ekranowe, kursory, RS-232c, oprogramowanie)
HM 1507	Oscylloskop analogowo-cyfrowy 2x150MHz, 200MS/s (Auto-Set, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe, RS-232c, oprogramowanie), interfejs IEEE488 - opcja
HM 2005	Oscylloskop analogowy 2x200MHz (Auto-Set, dwie podstawy czasu, kursory, wskaźniki ekranowe, RS-232c)
HO 79	Interfejs IEEE488 oscylloskopów cyfrowych
SP 107	Oprogramowanie oscylloskopów - wyposażenie standardowe
HZ 60+65	Osprzęt oscylloskopowy

Analizatory widma, Sprzęt do pomiaru kompatybilności EM

HM 5006	Analizator widma 0,15 do 500MHz z generatorem śledzącym
HM 5011	Analizator widma 0,15 do 1050MHz z generatorem śledzącym
HM 5014	Analizator widma 0,15 do 1050MHz z generatorem śledzącym i kursorami
HO 500	Interfejs z oprogramowaniem
HZ 530	Zestaw sond pomiarowych bliskich pól EM
HM 6050	Stabilizator impedancji sieci zasilającej

Przyrządy specjalne

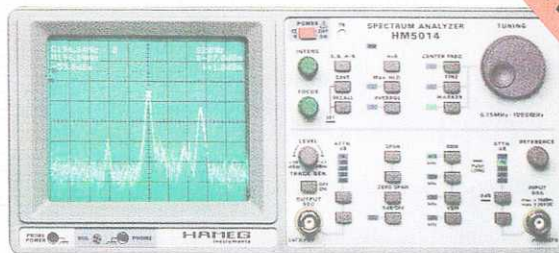
HM 6042	Charakterograf z lampą oscylloskopową
HM 7042	Potrójny zasilacz, 2 x 0-32V / 1x2,7-5,5V

System modułowy HM 8000 wraz z osprzętem

HM 8001	Rama systemu - miejsce na dwa wymienne moduły serii 80xx
HM 8011	Multimetr cyfrowy, 4 1/2 cyfry
HM 8014	Miliomierz cyfrowy, 200mΩ-20kΩ
HM 8018	Miernik L-C, 200μH-200H, 200pF-200μF
HM 8021	Częstościomierz, DC-1,6 GHz
HM 8026	Miernik zniekształceń dźwięku
HM 8027	Miernik zniekształceń, 20Hz-20kHz, rozdzielczość 0,01%
HM 8030	Generator funkcyjny, 0,05Hz-5MHz
HM 8032	Generator sinusoidalny, 20Hz-20MHz
HM 8037	Generator sinusoidalny, 5Hz-50kHz (małe zniekształcenia)
HM 8040	Potrójny zasilacz, 2 x 0-20V/0,5A, 5V/1A
HM 8042	Charakterograf podzespołów półprzewodnikowych
HM 800	Moduł pusty (kaseta do zabudowy we własnym zakresie)

Przyrządy serii HM 8100 wraz z osprzętem

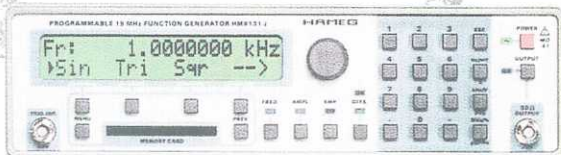
HM 8122	Częstościomierz uniwersalny, 0-1,6GHz, 3 wejścia (wzorzec 100MHz)
HM 8130	Generator funkcyjny, 10MHz, przebiegi programowane
HM 8131	Generator funkcyjny, 15MHz, przebiegi programowane
HM 8134	Syntezator w.cz., 1Hz-1GHz, -135...+7dBm
HM 8142	Zasilacz, 2 x 0-30V/1A, 5V/2A, przebiegi programowane
HM 8125	Generator wzorcowy czasu i częstotliwości GPS
HO 88/89	Interfejsy przyrządów serii HM8100
HO 80-2	Karta interfejsu IEEE488 do komputerów PC



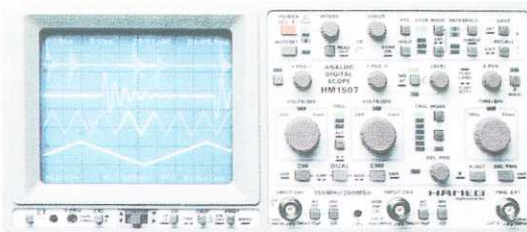
Analizator widma HM 5014 - 1 GHz

**Produkt europejski,
2 lata gwarancji**

**Skorzystaj z bezcłowego importu
dla szkół i uczelni
- zaoszczędź
na ciele i podatku VAT**



Generator HM 8131 - programowalny



Oscylloskop HM 1507 - 150 MHz, 200 MS/s

**Wyłączny dystrybutor
firmy HAMEG w Polsce**



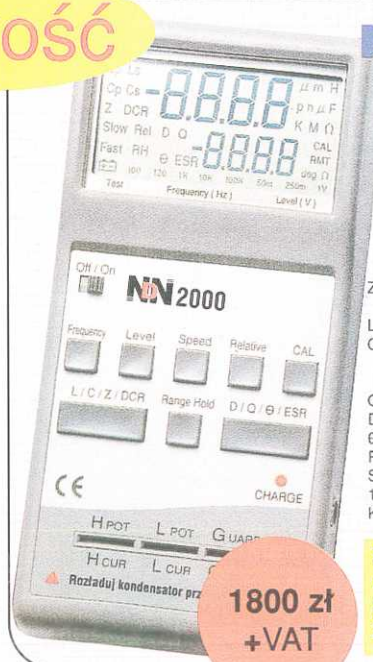
**FINEST®
707**

Wyświetlacz 4 5/6 cyfry (50 000)
Dokładność podstawowa 0,05%
Pomiar:
DCV, ACV, ACA, DCA,
Pojemność, Częstotliwość, Dioda,
Temperatura,
Rezystancja.
Pomiar True RMS (AC+DC)
Detekcja pików < 1ms
Rs 232c optyczny
Podświetlany podwójny wyświetlacz
Zgłoszony do zatwierdzenia w GUM
Cena 470 zł +VAT

**FINEST®
701**

Model popularny w cenie 130 zł +VAT

Nowość



**NAJNOWSZY
MOSTEK
RLC
NDN 2000**

**Przenośny mostek RLC
o niespotykanych parametrach
i funkcjach.**

Z - 0,001Ω + 9999MΩ - pomiar czystej R
prądem stałym-funkcja DCR
L - 0,001 μH + 9999 H
C - 0,001 pF + 9999 F - pomiar
równoważnej rezystancji szeregowej
kondensatora - funkcja ESR
Q - współczynnik dobroci: 0,001+9999
D - współczynnik rozproszenia: 0,001+9999
θ - pomiar kąta fazowego (-180°+180°)
RS232c optyczny
Sygnał pomiarowy: 100Hz, 120Hz, 1kHz,
10kHz (poziom; 0,05V, 0,25V, 1V)
Kalibracja przyrządu dla zwarcia i rozwarcia

Produkowany specjalnie na
rynek polski, z częstotliwością
pomiaru - 10 kHz.
Zatwierdzenie GUM

**1800 zł
+VAT**

**Przyrządy do badań
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA
oraz do BADAŃ BEZPIECZEŃSTWA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
Dla instalatorów, konserwatorów urządzeń elektrycznych, projektantów i służb inspekcyjnych**

**NAJWIĘKSZA KRAJOWA OFERTA MIERNIKÓW
PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
PRODUCENTÓW KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH**



Naszymi miernikami zmierzycie Państwo:

- rezystancję i impedancję pętli zwarcia
- rezystancję izolacji, uziemień
- rezystywność gruntu, moc, energię, $\cos \phi$



Sprawdźcie także:

- parametry wyłączników różnicowoprądowych
- kierunek wirowania faz
- trasę ułożenia instalacji itp.



Oferujemy zarówno proste jednofunkcyjne mierniki,
jak również mikroprocesorowe, wielofunkcyjne,
współpracujące z komputerem.

UWAGA!

TERAZ I TYLKO U NAS możliwość zakupu elektrycznej
i elektronicznej aparatury kontrolno-pomiarowej,
będącej środkiem trwałym, w leasingu po cenach
detalicznych

CARCADE INVEST



MERSERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY

ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel./fax (0-22) 831-25-21,
831-42-56, 635-82-54
<http://www.merserwis.com.pl>
e-mail: merserwis@merserwis.com.pl

DYSTRYBUTOR LOKALNY P.H. BIALŁ
Otomini, ul. Słoneczna 43
80-180 GDAŃSK
fax (058) 3221193, tel. 3221191, 3221192
e-mail: biall@telbank.pl

**WYŁĄCZNY
IMPORTER
DYSTRYBUCJA
WŁASNY SERWIS**

KINESKOPY

KOLOROWE od 7 do 37 cali

**REGENERACJA KINESKOPÓW
DO TELEWIZORÓW
I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH**

- KRAJOWE • ZACHODNIE •
- ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
- JAPOŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka”:
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

**NOWE, NIŻSZE !!! CENY
REGENERACJI KINESKOPÓW SONY**

A51JXH, A51JUH (21")	-	240 zł
A59JWB, A59JWC (25")	-	340 zł
M60LCS (25")	-	390 zł
A68JYK, A68JYL (29")	-	499 zł
M68LCT (29")	-	599 zł

Prowadzimy skup zużytych kineskopów.

inż. K.PAPROCKI • ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE
BĘDZIN, Pal-Tranz-RLC, Wojciech Samborski
ul. Królowej Jadwigi, tel. (0-32) 267 00 11
GDAŃSK, V-Elektronik, Bogdan Knitter
ul. Do Studzienki 32, tel. (0-58) 347 23 95

GWARANCJA 24 MIESIĄCE

Konfigurator Systemów Pomiarowych

DAQ Designer™ 2000 CD to interaktywny
pakiet oprogramowania, ułatwiający
proces konfiguracji systemu pomiarowego

Możliwość konfiguracji systemu
współpracującego z czujnikami
różnych typów

- Termopary
- Czujniki PT 100
- Termistory
- Tensometry
- Czujniki ciśnienia
- Źródła sygnałów miliwoltowych
- Źródła sygnałów napięciowych o poziomach do 300 V
- Źródła sygnałów prądowych 0-20 mA
- Wejścia częstotliwościowe

Rozbudowany system pomocy zapewniający
uzyskanie informacji dotyczących:

- Układów analogowych, cyfrowych oraz czasowych modułów we-wy
- Modułów wstępnego dopasowania sygnałów
- Rozproszonych układów we-wy
- Standardów PCI, CompactPCI, PXI, USB, IEEE 1394, PCMCIA, LPT, serial, Ethernet, ISA
- Akwizycji obrazu oraz układów sterowania napędem
- Skomputeryzowanych instrumentów pomiarowych takich jak: multimetry, oscyloskopy, generatory funkcyjne oraz matryce przełącznikowe
- Oprogramowanie mł. LabVIEW™ oraz Measurement Studio™

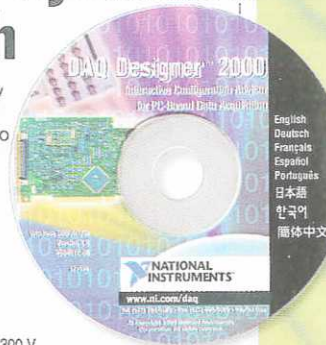
Zadzwoń, aby otrzymać
DAQ Designer 2000 CD GRATIS!

**NATIONAL
INSTRUMENTS™**

www.ni.com/daq 0 22 528 94 06

National Instruments Poland - Sp. z o.o.
Regus Atrium Plaza • Al. Jana Pawła II 29 • 00-867 Warszawa
Fax: 0 22 528 91 91 • ni.poland@ni.com • www.ni.com/poland

© Copyright 2000 National Instruments Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wymiarowe rysunki techniczne są zastrzeżonymi znakami handlowymi.



Umożliwia
konfigurację
systemów czasu
rzeczywistego i
układów
sterowania
napędem!



PRZYRZĄDY POMIAROWE YU FONG Ltd.

NIEZAWODNE, PRAKTYCZNE, TANIE, POSIADAJĄ BADANIA TYPU GUM



YF-3210 nowość

Napięcie: DC 0,1 mV – 1000 V
AC 0,1 mV – 750 V
Prąd: DC 0,1 μ A – 10 A
AC 0,1 μ A – 10 A
Rezystancja 0,1 Ω – 20 M Ω
Częstotliwość: 1 Hz – 15 MHz
Test: diody, ciągłości obwodu,
baterii, tranzystorów
Funkcje: Hold, wartość max,
opis jednostek na LCD,



YF-3220 nowość

Napięcie: DC 0,1 mV – 1000 V
AC 0,1 mV – 750 V
Prąd: DC 0,1 μ A – 10 A
AC 0,1 μ A – 10 A
Rezystancja: 0,1 Ω – 20 M Ω
Pojemność: 1 pF – 20 μ F
Częstotliwość: 1 Hz – 15 MHz
Stany logiczne: TTL, CMOS
Test: diody, ciągłości obwodu,
baterii, tranzystorów
Funkcje: Hold, wartość max,
opis jednostek na LCD

DOSKONAŁE ZABEZPIECZONE!

OFERTA

mierniki uniwersalne: YF-3501, YF-3502, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-78,
YF-3210, YF-3220, YF-602, YF-1070A, YF-3380, YF-3360, YF-3340, YF-3320,
mierniki cęgowe: YF-8020, YF-8030A, YF-8050, YF-8060 (upływności), YF-8070
termometry: YF-160A, YF-160M, YF-162, YF-1062 sondy: TP-01, 02, 03, 04

WYŁĄCZNY IMPORTER W POLSCE

UNITOR 87-100 TORUŃ
ul. Rydygiera 30/32 tel. (056) 65 99-652
tel./fax (056) 645 76 96

SKLEP INTERNETOWY oraz DANE TECHNICZNE: www.unitor.com.pl e-mail: un@unitor.com.pl

elektronika z całego świata



układy scalone
tranzystory
mostki prostownicze
diody
głowice video
transformatory HR
transformatory oryginalne
powielacze WN
transformatory FAT
części video
silniki video
rolki dociskowe video
paski video
lasery CD
wyłączniki zasilania
tunery TV
moduły dla serwisantów
rezonatory ceramiczne
linie opóźniające
części do kuchenek mikrofalowych
kondensatory elektrolityczne
mierniki i testery

sklep internetowy
www.poltronic.com.pl

Poltronic
POLSKIE SPÓŁNOSTWA ELEKTRONICZNA

ul. Św. Wincentego 9 50-252 Wrocław
tel. +48/ 71/ 329 84 40 (6 linii) fax +48/ 71/ 328 82 59
e-mail: biuro@poltronic.com.pl <http://www.poltronic.com.pl>
sklep internetowy: <http://www.sklep.poltronic.com.pl>

www.biall.com.pl
biall@telbank.pl
80-180 Gdańsk, Otomin
ul. Słoneczna 43
tel/fax: 058 3221191
3221192, 3221193
Nowa siedziba przy ul. Trójmiasta!

CHY 41 Przenośny mostek RLC



REWELACJA
2000

690
zamów już
dzisiaj

Z- 0,001 Ω ÷ 10 M Ω
L- 0,1 μ H ÷ 10 000 H
C- 0,1 pF ÷ 20 mF

- Pomiar: R_{sc} , $L_+(Q,D,R_p)$, $L_-(Q,D,R_p)$, $C_+(Q,D,R_p)$, $C_-(Q,D,R_p)$
- podwójny podświetlany wyświetlacz 4 1/2 c. oraz 4 c.
- złącze optyczne RS232C transm. szereg./równoległa
- częstotliwość testów 1 kHz i 120 Hz
- MAX/MIN/AVG - rejestracja
- Hi/Lo - określenie limitów i ich sygnalizacja
- Określenie tolerancji

BRYMEN BM837RS
BRIGHT PEOPLE'S CHOICE
dysybutory:
Warszawa: ZUH "MERSERWIS" ul. Gen. Wł. Andersa 10 022 8312521 8314256
Zabrze: FH "GEWA" ul. Wolności 386/2 032 2784435 2710919
Kraków: PUH "MONSTER-ELEKTRONIK" ul. Chochołowska 11, Wadowicka 12 012 2663326 2672171

TESTER DO PRÓB WYSOKONAPIĘCIOWYCH 3158

Sprawdza wytrzymałość izolacji urządzeń elektrycznych na przebicie wysokim napięciem zgodnie z normami IEC: 61010-1, 60065, 60204-1, 60335-1, 6060-1, 60950.

- Sinusoidalne napięcie pomiarowe ustawiane ręcznie w zakresach: od 0 do 2,5 kV i od 0 do 5 kV
- Pomiar prądu od 0,01 do 120 mA z maksymalną rozdzielczością 0,001 mA
- Timer: od 0,5 do 999 s rozdzielczość ustawienia 0,1 s
- Pamięć 20 zestawów warunków pomiaru i danych kalibracyjnych
- Okienkowy komparator napięcia pomiarowego kontrolujący start pomiaru
- Wielofunkcyjny, cyfrowy wyświetlacz fluorescencyjny
- Dodatkowy, analogowy wskaźnik napięcia wyjściowego
- Przełącznik sinusoidalnego napięcia pomiarowego w zerze
- Interfejsy: I/O z izolacją optyczną i RS-232C
- Zdalne sterowanie typu start/stop (opcja)

Cena ☎



HIOKI 3158



Testery akumulatorów 3550/3551/3555

- Określają stan akumulatora bez konieczności wyłączenia dołączonego urządzenia
- Test akumulatorów: o dużej pojemności np. ołowiowych (3551), o średnich pojemnościach np. do UPS-ów (3550), o małych pojemnościach np. do telefonów, laptopów, kamer video (3555)
- Mierzą metodą 4-przewodową rezystancję wewnętrzną akumulatora w zakresach: 3/30/300 mΩ (3551), 30/300 mΩ/3 Ω (3550), 300 mΩ/3/30 Ω (3555), z dokładnością $\pm 0,8\%$
- Mierzą napięcie do 30 V z dokładnością $\pm 0,1\%$ i temperaturę od -10 do $+60^\circ\text{C}$ z dokładnością $\pm 0,5\%$ (3550, 3551)
- Pamięć 250 zestawów wyników (500 wielkości) i nastaw
- Interfejs Centronix do inteligentnej drukarki 9203 drukującej wyniki pomiarów, statystykę, histogramy oraz wykresy

Miniaturowy multimetr cęgowy HIOKI 3280-10



NOWOŚĆ

Niezwykle lekki
100 g
i cienki
16 mm

Cęgi multimetru nie zawierają elementów metalowych

mierzy:

- Prąd przemienny na podzakresach: 42/420/1000 A z maksymalną rozdzielczością 10 mA i z dokładnością $\pm 1,5\%$
- Napięcie przemiennie na podzakresach: 4,2/42/420/600 V
- Napięcie stałe na podzakresach: 0,42/4,2/42/420/600 V
- Rezystancję na podzakresach 420 Ω/4,2 kΩ/42 kΩ/420 kΩ/1,42 MΩ/42 MΩ

Sprawdza: ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną stanu "przejścia".

Dwie prędkości pomiaru, automatyczna zmiana zakresu, wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry, zasilanie 3 V (CR2032), automatyczne wyłączenie zasilania. W komplecie futerał i przewody pomiarowe.

Wymiary: 57x175x16 mm

Cena promocyjna 249 zł

MULTIMETRY SAFTEC

z Zatwierdzeniem Typu GUM



SAF 310S

SAF 320F

SAF 350E

Prosty i tani. Duży wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry. AC/DCV, DCA, R, test diody, ciągłość obwodu, zabezpieczenia, osłona gumowa

Cena 89 zł + VAT (22%)

Automatyczna zmiana zakresów, bargraf, AC/DCV, dokładność podstawowa $\pm 0,5\%$, AC/DCA, R, f, hFE, pomiar temperatury - sonda w komplecie, Data Hold

Cena 155 zł + VAT (22%)

Podwójny wyświetlacz z bargrafem, AC/DCV, dokładność podstawowa $\pm 0,3\%$, AC/DCA, R, C, f, T, dioda, ciągłość, pomiar względny, 8 pamięci, komparator, RS-232C + oprog.

Cena 278 zł + VAT (22%)

Akcesoria pomiarowe



- Przewody w izolacji silikonowej o długościach: 0,5; 1; 1,5; 2 m, zakończone wtykami bananowymi (prostymi, kątowymi, z osłonką) lub z sondą igłową
- Przewody: BNC-BNC, BNC-bananki, długości 1 m, 2 m
- Chwytyki giętkie: krokodylowe, pazurkowe, haczykowe
- Krokodylki pomiarowe o różnych rozmiarach, sondy igłowe
- Zestawy akcesoriów pomiarowych: do układów SMD; do oscyloskopów; BNC (trójniki, rozgałęziacze, łączówki)
- Sondy pomiarowe do układów SMD
- Oscyloskopowe sondy wysokonapięciowe (30 kVDC/20 kVAC)
- Końcówki widełkowe, wtyki bananowe do samodzielnego montażu
- Wieszaki i stojaki na przewody i akcesoria pomiarowe

Szeroka gama kolorów, wykonania na różne prądy i napięcia, atrakcyjne ceny

LABIMED

Sd. z o.o.

02-930 Warszawa,
ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73,

**Bezpośredni import,
własny serwis**



Multimetr cęgowy ECT-689

- Podwójny wyświetlacz z maksymalnym wskazaniem 4000
- 12-segmentowy, analogowy bargraf
- Pomiar prądu przemiennego i stałego na podzakresach 400 A i 1000 A z maks. rozdzielczością 0,1 A
- Automatyczne zerowanie po pomiarze prądu stałego
- Pomiar napięcia przemiennego i stałego na podzakresach 400 V i 1000 V z maks. rozdzielczością 100 mV
- Pomiar typu True RMS napięcia i prądu przemiennego w zakresie od 40 Hz do 2 kHz
- Pomiar wartości szczytowej sygnału, rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej
- Pomiar rezystancji (do 4 kΩ), pojemności (do 4 mF) i temperatury (w tym ΔT z dwóch sond temperaturowych), sonda typu K – wyposażenie dodatkowe
- Test diody i ciągłości obwodu; pomiar względny
- Maks. średnica obejmowanego przewodu 50,8 mm

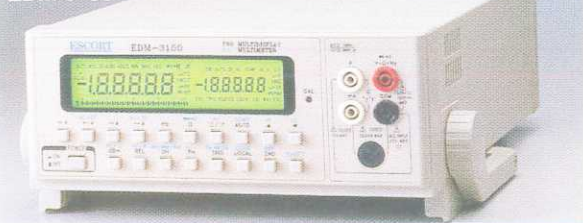
Cena: 750 zł



Mierniki RLC

- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem
- Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D)
- Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ
- Pojemność 0,1 pF...10 mF
- Indukcyjność 1 μH...10000 H
- Dobroć, tangens kąta stratności
- Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz
- Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna
- Automatyczna kalibracja
- Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D – przenośny)

cena: 1680 zł (ELC-3131D), 690 zł (ELC-131D);



Multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem
- Pomiar: DCV z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01% • DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% • AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz • R, C, f, T, dBm
- Pomiar względny, wartość mini., maks., śred.
- Testy diody, ciągłości
- Interfejsy standardowe: RS-232C, GPIB.

cena: 3400 zł

Multimetry-kalibratory, Escort 2000, 2010, 2020



Escort 2000

generują i jednocześnie mierzą sygnały:

- Źródła: napięciowe 0÷±1,5 V lub 0÷±15 V (±0,03%) prądowe 0÷25 mA (±0,03%)
- Generator sygnału prostokątnego (tylko 2000, 2020): 28 częstotliwości 0,5÷4800 Hz, regulacje współczynnika wypełnienia szerokości i poziomu wyjściowego: ±5 V, ±12 V
- Funkcja programowania sygnału schodkowego (SCAN) 16 pamięci.
- Programowany generator przebiegu piłokształtnego
- Podwójny wyświetlacz 40 000/4000 z podświetleniem
- Multimetr pomiar: DC/ACA, DC/ACV (600 V – 2010), TrueRMS (AC+DC), T, f, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartość maks., min., śred., ciągłość, test diody, 1 ms Peak Hold (2020)
- Interfejs RS-232C z optozłączem, opcjonalne oprogramowanie, sonda temperaturowa typu K z przejściówką
- Podwójne zasilanie (2000, 2010), akumulatory (2020)

cena: 1390 zł



ESCORT 300C

Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:

- Oscyloskop cyfrowy: dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, automatyczny setup, 20 pamięci, kursory
- Multimetr cyfrowy (320C): 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody
- Analizator stanów logicznych (320C): 8 kanałów, 20 MHz, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym
- Częstościomierz: 1 Hz...20 MHz, 7 cyfr, pomiar okresu
- Wyświetlacz CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe, RS-232C, Centronics.

cena: 4500 zł (320C), 2950 zł (300C)



Multimetry Escort 176, 178, 179

- Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry z 41-segmentowym bargrafem
- Pomiar napięcia (do 1000 V) i prądu przemiennego TrueRMS (179)
- Pomiar: DCA/V, R, f (179), C (10 mF) (178, 179), T1, T2, T1-T2 (179), wartość min/maks/średnia
- Podstawowa dokładność 0,1% (DCV/A) (179)
- Pomiar zawartości harmoniczných, pomiar względny (178, 179)
- Test diody i ciągłość obwodu
- Timer automatycznego wyłączenia zasilania (1-99 minut)
- Wybór wyświetlania w % dla trybów 4-20 mA i 0-20 mA (178, 179)
- Automatyczna i ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Interfejs RS-232

cena: 590 zł (179), 450 zł (178), 330 zł (176)

przrządy pomiarowe firmy

ESCORT

2 lata
gwarancji

Wszystkie przyrządy mają zatwierdzenie typu GUM

LABIMED®
Sp. z o.o.02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73
tel. 0-603 780 398

Ceny bez podatku VAT 22%

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



ESCORT 95T

- Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości.
- Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w pasmie 45 Hz...20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97)
- Duża rozdzielczość 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Ponadto pomiar: • rezystancji: 0,1 Ω...40 MΩ • pojemności: 1 pF...10 mF • częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz (*) • współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99,9% (*) • szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s (*) • konduktancji do 40 nS/100 GΩ (*) • temperatury: -40...+1372°C (*) • dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*) • współczynnika szczytu
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów
- Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny
- Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe)
- Sonda temperaturowa typu K (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97

cena: 890 zł (97), 630 zł (95T), 590 zł (95)

**TERAZ MOŻESZ MONTOWAĆ SWOJE FILMY NA
DOMOWYM KOMPUTERZE PC**



LISTA DEALERÓW THOMSON SCENIUM: Bielesko-Biała, MIX ELECTRONICS – ul. Partyzantów 22, tel.: 033/822-84-46; **Chorzów** EURONORM – ul. Wolności 32, tel.: 032/241-67-04; **Gdynia** EURO RTV AGD – Al. Zwycięstwa 256, tel.: 058/664-91-21; **Gorzów Wlkp.** MARS SALON NEPTUN – ul. Fabryczna 2, tel.: 095/721-66-69; **Katowice** EURO RTV AGD – Al. Rodzińskiego 191, tel.: 032/203-90-82; EURONORM – ul. 3-go Maja 23, tel.: 032/253-98-40, Opal – ul. Puławskiego 60, tel.: 032/201-87-76; **Kraków** MIX ELECTRONICS – ul. Królewską 55, tel.: 012/636-23-22 – ul. Wadowicka 8A, tel.: 012/266-87-72; **Konin** DOMATOR – ul. Spółdzielców 5, tel.: 063/245-66-26; **Łódź** EURO RTV AGD – Al. Piłsudskiego 94, tel.: 042/676-18-98; **Opole** ARCON – ul. Armii Krajowej 11/13A, tel.: 077/456-44-18; **Piaseczno** – ELEKTROLAND – ul. Puławska 64 022/716-87-48; **Piła** MARS – ul. Bydgoska 5, tel.: 067/213-07-41; **Poznań** EURO RTV AGD – ul. Franowo 3, tel.: 061/879-99-03; **Rzeszów** JAREX – ul. Bardowskiego 4, tel.: 017/852-19-15; **Szczecin** DOMAR – Pl. Lotników 6, tel.: 091/433-58-65; **Warszawa** EURO RTV AGD – ul. Okopowa 58/72, tel.: 022/531-46-37 – ul. Puławska 427, tel.: 022/649-31-80; **Wrocław** ZUBER – Pl. Legionów 8, tel.: 071/341-28-28 – ul. Mikołajów 219, tel.: 071/344-53-87 – ul. Rynek 49, tel.: 071/343-24-43; **Zielona Góra** MARS – ul. Urszuli 3, tel.: 068/324-27-73.